PDTU 2015

PLANO DIRETOR DE TRANSPORTE DA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Relatório 1 – Revisão das Informações Disponíveis

Maio de 2016

Halcrow SINERGIA CENTRAL

Agentes

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

HALCROW / CH2M HILL DO BRASIL ENGENHARIA LTDA.

COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

SINERGIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA.

BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA S.A.

Realizadores

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador	Luiz Fernando de Souza
Vice Governador	Francisco Oswaldo Neves Dornelles
Secretários de Estado de Transportes	Rodrigo Goulart de Oliveira Vieira
Subsecretário de Transportes	Oswaldo de Andrade Dreux Delmo Manoel Pinho

CENTRAL – COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

Diretor Presidente	Rogério Azambuja
Diretor de Administração e Finanças	Jairo Leite Favário
Diretor de Engenharia e Operações	Ramiro Ramos do Nascimento
Gestão/Administração	Salatiel do Nascimento Albuquerque
Comissão de Fiscalização e Coordenação Técnica	Newton Leão Duarte (Coordenador) Heraldo Magioli Mendes Cátia Maria Cavalcanti Pereira
Grupo de Trabalho de Acompanhamento da Atualização do PDTU	Heraldo Magioli Mendes José Dias David Marcelo Prado Sucena Newton Leão Duarte (Coordenador) Ronaldo Abreu Sertã Sidney Suzano de França Miranda Filho
Consultores Especialistas	Charles Edouard de Lima e Silva Marot Fernando Luiz Cumplido Mac Dowell da Costa José Eugênio Leal

Equipe Técnica - Consórcio Halcrow-Sinergia-Setepla

Gestão do Contrato
Guilherme Bastos Borba Costa
Alan Jones Tavares
Augusto Sérgio Pinto Guimarães
Fabrício Fiorito de Campos Ferreira (adjunto)
Thadeu André Mello (assistente)

Coordenação Técnica
Willian Alberto de Aquino Pereira
Livia Fernandes Pereira Tortoriello (adjunta)

HALCROW / CH2M HILL DO BRASIL ENGENHARIA LTDA.

Coordenação
Guilherme Bastos Borba Costa
Alan Jones Cardoso Tavares

Desenvolvimento
Alice Amorim Belém
Camila Diniz Xavier
Chris Bushell
Diego Roisinblit
Erika Toledo de Oliveira Pires
Eugenia Keller
Fabrício Fiorito de Campos Ferreira
John Gregory
Jose Forero-Martinez
Jose Pablo Belenky
Luciana Azevedo Martins
Mark Jeffcott
Remi Jeanneret
Renato Barandier
Richard Frost
Sheng Peng

SINERGIA ESTUDOS E PROJETOS LTDA.

Coordenação
Nino Bott de Aquino
Wallace Fernandes Pereira (adjunto)

Desenvolvimento
Aldo Eliades Fernandez Perez
Bianca Fernandes da Costa Anselmo
Daniele Moura Guimarães de Weck
Eduardo Andrade
Livia Fernandes Pereira Tortoriello
Nara Mothé Antônio Maia
Nino Bott de Aquino
Rogério Selva Pinheiro
Ronaldo Caetano Gonçalves
Wallace Fernandes Pereira
Willian Alberto de Aquino Pereira

Pesquisa
Alberto Strozenberg
Claudio Murta
Francisco Fresard
José Renato Cotta Maia
Luis Eduardo Madeiro Guedes
Marcelo Nascimento
Nara Mothé Antônio Maia
Nino Bott de Aquino
Paula Iglesias
Priscila Graça Soares
Rodrigo Dellacqua Goytacaz
Rodrigo Mata Tortoriello
Ronaldo Caetano Gonçalves
Rosenberg Fernandes
Victor Mansur Ghetti
Wallace Fernandes Pereira
Wolfram Lange

SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA S.A.

Coordenação
Cesar Pietsch Rodrigues

Desenvolvimento
Felipe General
Gustavo Junji Takubo
Kazuo Kamazaki
Lívia Ferreira de Lima
Mario Sergio Lobo Pimentel
Patrícia Yamaguti
Ricardo Shimazaki
Sydney Altivo de Almeida Cunha

Histórico do Documento

Relatório 1 – Revisão das Informações Disponíveis

Atualização do Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Esse documento foi produzido e alterado conforme o quadro abaixo:

Versão	Data	Descrição	Criado por	Verificado por	Aprovado por
1.0	24/01/2013	Minuta do Relatório 1 - Revisão das Informações Disponíveis	Nino Aquino	Nino Aquino	Willian Aquino
2.0	16/01/2014	Minuta do Relatório 1 - Revisão das Informações Disponíveis	Nino Aquino	Nino Aquino	Willian Aquino
3.0	13/06/2014	Minuta do Relatório 1 - Revisão das Informações Disponíveis	Nino Aquino	Nino Aquino	Willian Aquino
Final	6/05/2016	Emissão Final	Nino Aquino	Fernanda Nagem	Livia Pereira

Sumário

1. Introdução 1
1.1. Histórico 1
1.2. Objetivos 1

2. Cronograma 3

3. Plano de Trabalho 5
3.1. Planejamento e Implementação da Pesquisa 5
3.2. Planejamento da Amostragem 6
3.3. Garantia da Qualidade na Pesquisa 6
3.4. Análise dos Dados da Pesquisa 7
3.5. Zoneamento e Tamanho da Amostra 8
3.5.1. Compatibilização dos dados – zoneamento 2005 e 2013 8
3.5.2. Metodologia para elaboração do zoneamento 2013 9
3.5.3. Compatibilização do banco de dados do PDTU 11
3.6. Escolha do Software de Modelagem 12
3.7. Fornecimento de Equipamentos, Softwares e Ar-Condicionado 19
3.8. Organização e Funcionamento do Painel de Consultores 23
3.9. Treinamento 24
3.9.1. Introdução 24
3.9.2. Estrutura de treinamento 24
3.9.3. Módulo básico 25
3.9.4. Módulo avançado 25
3.9.5. Manual de instruções do modelo 26
3.9.6. Certificação dos participantes 27
3.9.7. Documentação 27
3.10. Elaboração de Projetos Básicos 27
3.11. Relação com os Stakeholders 30

4. Revisão das Informações Disponíveis 31
4.1. O PDTU 2005 31
4.2. Informações Sobre Dados Demográficos, de Emprego e Outros Aspectos Socioeconômicos 32
4.3. Informações Sobre Uso do Solo e Planos de Desenvolvimento Comerciais 33
4.4. Mudança da Política Tarifária 34
4.4.1. No âmbito dos deslocamentos metropolitanos 35
4.4.2. Nos deslocamentos na Capital 41

4.5. Revisão dos Estudos Existentes, Planos Estratégicos de Transporte e Planos Relacionados à Copa do Mundo FIFA 2014 e aos Jogos Olímpicos de 2016 43
4.6. A Legislação Atual e os Arranjos Institucionais Relacionados ao Transporte Público 46
4.7. Contagens de Tráfego e Informações de Transporte Público Fornecida Pelos Operadores 47
4.8. Dados Recebidos da CENTRAL 47

Anexo 1 – Proposta do Consórcio em Português 51

Anexo 2 – Relação dos Arquivos Recebidos 101

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.6.1 – Imagem da planilha Excel de controle do EMME 13
Figura 3.7.1 – Planta de Situação 19
Figura 3.7.2 – Área disponibilizada pela CENTRAL 20
Figura 4.3.1 – Área de intervenção do Porto Maravilha 33
Figura 4.4.1.1 – Zoneamento DETRO 35
Figura 4.4.2.1 – Áreas de concessão dos transportes por ônibus no Município do Rio de Janeiro 42
Figura 4.5.1 – Rede de Transporte para os Jogos Olímpicos de 2016 43
Figura 4.5.2 – Rede de transportes com implantação dos BRT's e extensões do Sistema Metroviário 44
Figura 4.5.3 – Rede hierarquizada de transporte por ônibus 46
Figura 4.8.1 – Informações recebidas da CENTRAL 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Cronograma 4
Tabela 3.6.1 – Funcionalidades mais importantes de cada software 16
Tabela 4.4.1.1 – Descrição do Zoneamento 37
Tabela 4.4.1.2 – Tarifas Metropolitanas por Zona 39

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

A proposta do Consórcio HALCROW / SINERGIA / SETEPLA foi entregue ao Governo do Estado do Rio de Janeiro no dia 30 de junho de 2010 de acordo com as instruções e condições contidas no Edital RFP/PET 2-03-10/CELIC.

No dia 27 de agosto de 2010 a Secretaria de Transportes do Estado do Rio de Janeiro comunicou ao Consórcio que as reuniões para negociação do contrato se iniciariam no dia 01 de setembro de 2010.

Algumas outras reuniões de negociação foram realizadas com a CENTRAL culminando com a assinatura do contrato formal em 13 de janeiro de 2011.

No dia 18 de fevereiro de 2011 foi emitida a Ordem de Serviço para início dos trabalhos.

1.2. Objetivos

Objetiva-se através deste relatório apresentar à CENTRAL um conjunto de observações e esclarecimentos que surgiram após análise realizada pelo Consórcio em seu Plano de Trabalho.

Os tópicos contidos neste relatório complementam ou introduzem temas já abordados na Proposta e que foram julgados relevantes para apreciação por parte da CENTRAL.

Fazem parte também deste relatório dois anexos. No Anexo 1 está apresentado o teor integral da Proposta do Consórcio, traduzida para o idioma português. Esta informação está contida no documento Tech 4, submetido por ocasião da licitação.

No Anexo 2 está apresentada a relação de arquivos recebidos pelo Consórcio disponibilizados pela CENTRAL.

Por fim, cabe salientar que os capítulos apresentados a seguir estão escritos no tempo verbal presente do indicativo, uma vez que as informações neles apresentadas são as existentes e utilizadas na época da elaboração do plano de trabalho.

2. CRONOGRAMA

Tendo em vista o período compreendido entre a entrega da proposta e a emissão da ordem de serviço, o cronograma apresentado na proposta teve que ser alterado para atender às novas datas de início e fim de cada atividade.

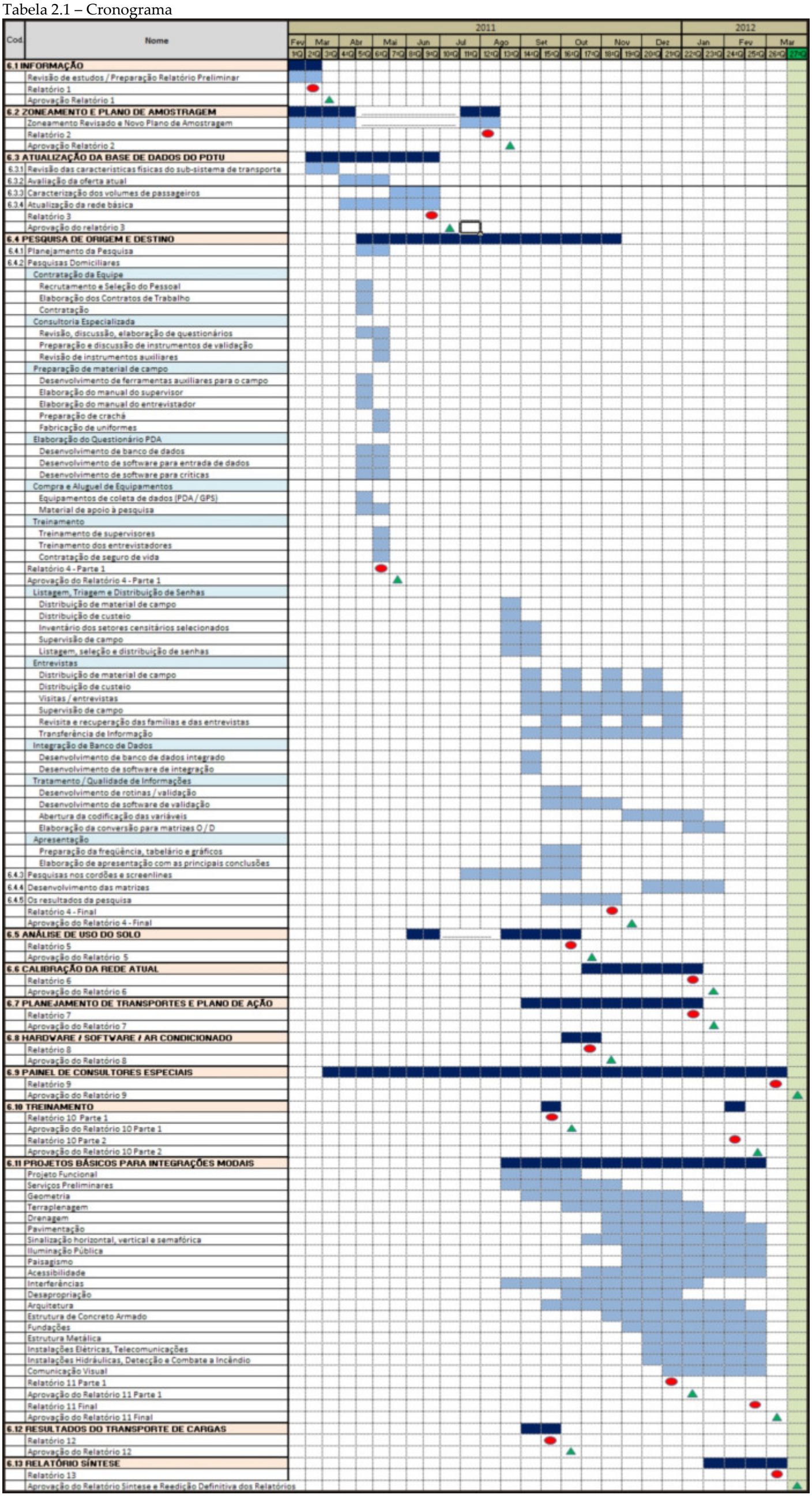
Na página seguinte apresenta-se o cronograma sugerido para o estudo (Tabela 2.1).

Alguns comentários se fizeram necessários para esclarecimentos adicionais:

- Os dados do Censo de 2010 deverão estar disponíveis ao longo de junho/2011, segundo correspondência enviada pelo IBGE. Todavia, as atividades relacionadas às pesquisas de campo serão desenvolvidas nos períodos propostos no cronograma e posteriormente adequadas – no que for necessário;
- A Atividade 6.6 depende do término da Atividade 6.4.4;
- A Atividade 6.12 desenrola-se simultaneamente à Atividade 6.4.3;
- A Atividade de Treinamento tem dois momentos previstos para a 15ª e 24ª quinzenas do projeto, referentes, respectivamente, ao encerramento da capacitação no uso da ferramenta EMME e ao encerramento da capacitação na aplicação do novo modelo. A diluição das 120 horas/aula totais ao longo daqueles períodos ainda carece de detalhamento definitivo.

Tabela 2.1 – Cronograma

Cod.	Nome
6.1	**INFORMAÇÃO**
	Revisão de estudos / Preparação Relatório Preliminar
	Relatório 1
	Aprovação Relatório 1
6.2	**ZONEAMENTO E PLANO DE AMOSTRAGEM**
	Zoneamento Revisado e Novo Plano de Amostragem
	Relatório 2
	Aprovação Relatório 2
6.3	**ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS DO PDTU**
6.3.1	Revisão das características físicas do sub-sistema de transporte
6.3.2	Avaliação da oferta atual
6.3.3	Caracterização dos volumes de passageiros
6.3.4	Atualização da rede básica
	Relatório 3
	Aprovação do relatório 3
6.4	**PESQUISA DE ORIGEM E DESTINO**
6.4.1	Planejamento da Pesquisa
6.4.2	Pesquisas Domiciliares
	Contratação da Equipe
	Recrutamento e Seleção do Pessoal
	Elaboração dos Contratos de Trabalho
	Contratação
	Consultoria Especializada
	Revisão, discussão, elaboração de questionários
	Preparação e discussão de instrumentos de validação
	Revisão de instrumentos auxiliares
	Preparação de material de campo
	Desenvolvimento de ferramentas auxiliares para o campo
	Elaboração do manual do supervisor
	Elaboração do manual do entrevistador
	Preparação de crachá
	Fabricação de uniformes
	Elaboração do Questionário PDA
	Desenvolvimento de banco de dados
	Desenvolvimento de software para entrada de dados
	Desenvolvimento de software para críticas
	Compra e Aluguel de Equipamentos
	Equipamentos de coleta de dados (PDA / GPS)
	Material de apoio à pesquisa
	Treinamento
	Treinamento de supervisores
	Treinamento dos entrevistadores
	Contratação de seguro de vida
	Relatório 4 - Parte 1
	Aprovação do Relatório 4 - Parte 1
	Listagem, Triagem e Distribuição de Senhas
	Distribuição de material de campo
	Distribuição de custeio
	Inventário dos setores censitários selecionados
	Supervisão de campo
	Listagem, seleção e distribuição de senhas
	Entrevistas
	Distribuição de material de campo
	Distribuição de custeio
	Visitas / entrevistas
	Supervisão de campo
	Revisita e recuperação das famílias e das entrevistas
	Transferência de Informação
	Integração de Banco de Dados
	Desenvolvimento de banco de dados integrado
	Desenvolvimento de software de integração
	Tratamento / Qualidade de Informações
	Desenvolvimento de rotinas / validação
	Desenvolvimento de software de validação
	Abertura da codificação das variáveis
	Elaboração da conversão para matrizes O / D
	Apresentação
	Preparação da freqüência, tabelário e gráficos
	Elaboração de apresentação com as principais conclusões
6.4.3	Pesquisas nos cordões e screenlines
6.4.4	Desenvolvimento das matrizes
6.4.5	Os resultados da pesquisa
	Relatório 4 - Final
	Aprovação do Relatório 4 - Final
6.5	**ANÁLISE DE USO DO SOLO**
	Relatório 5
	Aprovação do Relatório 5
6.6	**CALIBRAÇÃO DA REDE ATUAL**
	Relatório 6
	Aprovação do Relatório 6
6.7	**PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES E PLANO DE AÇÃO**
	Relatório 7
	Aprovação do Relatório 7
6.8	**HARDWARE / SOFTWARE / AR CONDICIONADO**
	Relatório 8
	Aprovação do Relatório 8
6.9	**PAINEL DE CONSULTORES ESPECIAIS**
	Relatório 9
	Aprovação do Relatório 9
6.10	**TREINAMENTO**
	Relatório 10 Parte 1
	Aprovação do Relatório 10 Parte 1
	Relatório 10 Parte 2
	Aprovação do Relatório 10 Parte 2
6.11	**PROJETOS BÁSICOS PARA INTEGRAÇÕES MODAIS**
	Projeto Funcional
	Serviços Preliminares
	Geometria
	Terraplenagem
	Drenagem
	Pavimentação
	Sinalização horizontal, vertical e semafórica
	Iluminação Pública
	Paisagismo
	Acessibilidade
	Interferências
	Desapropriação
	Arquitetura
	Estrutura de Concreto Armado
	Fundações
	Estrutura Metálica
	Instalações Elétricas, Telecomunicações
	Instalações Hidráulicas, Detecção e Combate a Incêndio
	Comunicação Visual
	Relatório 11 Parte 1
	Aprovação do Relatório 11 Parte 1
	Relatório 11 Final
	Aprovação do Relatório 11 Final
6.12	**RESULTADOS DO TRANSPORTE DE CARGAS**
	Relatório 12
	Aprovação do Relatório 12
6.13	**RELATÓRIO SÍNTESE**
	Relatório 13
	Aprovação do Relatório Síntese e Reedição Definitiva dos Relatórios



3. PLANO DE TRABALHO

3.1. Planejamento e Implementação da Pesquisa

As pesquisas a serem executadas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Mangaratiba, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá) serão de dois tipos: domiciliares e ao longo do cordão externo, cujos questionários estruturados terão como base aqueles aprovados para o PDTU 2005, atualizado para 2010 nos aspectos mais relevantes para os objetivos atuais.

Serão utilizadas ferramentas CAPI (*Computer Aided Personal Interview*), utilizando um equipamento portátil análogo ao que foi usado pelo IBGE na execução do Censo 2010, que foram especialmente desenvolvidas para esta finalidade como, por exemplo, informar automaticamente ao entrevistador quando a resposta não for suficientemente clara para obter a informação desejada. As fases serão as seguintes:

- Planejamento dos instrumentos;
- Planejamento dos procedimentos da coleta de dados;
- Planejamento da amostragem;
- Amostras-piloto e pré-testes;
- Implementação da pesquisa;
- Codificação dos dados;
- Análise de dados e expansão (inferência para a população a partir da amostra).

O planejamento da pesquisa em domicílios desenvolver-se-á com base em amostras probabilísticas, estratificadas por área e em multiestágios. A seleção da amostra será dentro dos estratos: as unidades selecionadas na primeira fase serão as unidades de amostragem primárias (UAPs), determinadas a partir do zoneamento revisado. As unidades selecionadas dentro de cada UAP serão as unidades do segundo estágio e aquelas selecionadas no segundo estágio serão as do terceiro estágio e assim por diante. No caso deste estudo, as unidades do segundo estágio serão as moradias ou casas e as unidades do terceiro estágio serão todas as pessoas das moradias ou das casas selecionadas.

Tomar-se-ão medidas para minimizar os erros de não amostragem. Primeiro, aqueles de cobertura, para evitar excluir parte da população-alvo da pesquisa; segundo, mas não menos importante, o de não-resposta, quando uma unidade da amostra não participa da pesquisa, completa ou parcialmente. A consequência principal desses erros é a tendenciosidade nos resultados obtidos na pesquisa.

O cuidado para garantir a utilidade das informações coletadas será evidenciado pela qualidade da pesquisa, tanto em termos de uso de modelos com base no estado-da-arte e concepção do questionário como pela aplicação efetiva no campo.

A fase de planejamento das pesquisas ocorrerá após a revisão do zoneamento.

3.2. Planejamento da Amostragem

O planejamento contemplará uma amostragem estratificada em múltiplos estágios. Primeiro, a amostragem proporcional ao tamanho de cada unidade primária de amostragem (UAP), depois o conceito de amostragem por conglomerados, definidos a partir de dados estatisticamente significantes, determinando as escolhas ideais para as UAPs e o número de unidades de segundo estágio (domicílios, famílias) dentro das UAPs. Os fatores considerados são: os requisitos de precisão pré-especificados para pesquisa (10% de erro máximo de amostragem em cada conglomerado com um nível de confiança de 95%), as ponderações utilizadas e as considerações práticas decorrentes da organização do trabalho de campo.

A lista explícita de todas as unidades da população para a primeira etapa da amostragem incluirá a população de unidades primárias de amostragem (UAPs). Neste estudo, a seleção dos domicílios individuais será por amostragem sistemática. Para o cálculo dos pesos para cada uma das unidades, o ponto de partida será a determinação das probabilidades de selecionar cada uma delas, já que os pesos são o inverso das probabilidades dessa seleção.

Apesar de não remover algumas importantes fontes de variação na magnitude do erro de amostragem, a magnitude do efeito do planejamento ainda depende de outras características do projeto, tais como o número e o modo de seleção dos domicílios ou das pessoas.

Para as amostras-piloto, buscar-se-ão as estatísticas relevantes para a determinação do seu tamanho mínimo, que será calculado para um nível de confiança de 95%.

3.3. Garantia da Qualidade na Pesquisa

A qualidade de pesquisa é de primordial importância para resultados precisos, confiáveis e válidos. Haverá procedimentos operacionais para implementar atividades relativas a estrutura e ao processo, bem como a análise dos resultados do levantamento, cuja qualidade será resumida por indicadores quantificáveis, onde pertinente, nas seguintes etapas:

- Planejamento da pesquisa;
- Planejamento da amostragem;
- Treinamento;
- Implementação da pesquisa;

- Entrada de dados;
- Análise dos dados.

A avaliação da qualidade da pesquisa considerará taxas de resposta, desejando-se as maiores delas para reduzir a incidência provável de tendenciosidade das não-respostas. No cálculo das taxas de resposta, os casos são divididos em quatro grandes grupos, independentemente dos modos de pesquisa utilizados:

1. Entrevistas completas;
2. Casos elegíveis de pessoas que não foram entrevistadas (não responderam);
3. Casos de elegibilidade desconhecidos;
4. Casos não elegíveis.

Para considerar uma entrevista como completa geralmente é necessário mais do que apenas a presença de um questionário para a unidade da amostra. Normalmente, uma quantidade mínima de dados aceitável deve ser recolhida para que a unidade amostral seja assim classificada.

Como expressão matemática para determinar as taxas de respostas, neste trabalho será usada a da American *Association of Public Opinion Research* (AAPOR), por ser recomendada pelo *Transportation Research Board of the National Academies*.

Também serão determinadas estatísticas de validação, que é o processo para verificar a autenticidade dos dados coletados por uma amostra, recontando uma determinada amostra de domicílios. O objetivo da pesquisa com base em entrevistas é determinar se o entrevistador, de fato, conduziu a entrevista e se a informação obtida é precisa.

A qualidade dos resultados também impõe uma apresentação que ilustre claramente todas as fases do estudo.

3.4. Análise dos Dados da Pesquisa

Usualmente, as análises estatísticas de levantamentos restringem-se à natureza descritiva, resultados apresentados em forma de tabelas ou gráficos, com médias, porcentagens ou totais, apresentações simples em termos estritamente estatísticos.

Desse modo, será verificada a adequabilidade do uso de métodos de estatística multivariada, regressão linear múltipla e regressão logística para a construção de índices dos resultados das pesquisas domiciliares.

Também será considerada a possibilidade de combinar ponderação e expansão em um peso único para refletir tanto a representatividade relativa de cada observação na amostra como o número de casos semelhantes para representar a população.

A preparação para essa análise tem pelo menos dois componentes:

a) As decisões tomadas sobre como formatar os dados de modo mais eficaz para a análise, considerando os recursos computacionais disponíveis;

b) Crítica e edição dos resultados, porque pode ocorrer que as respostas da pesquisa contenham várias espécies como, por exemplo, inconsistência com outras respostas. Esses erros serão eliminados antes do início das análises.

Após as análises, os pesos iniciais para respondentes são ajustados para compensar os elegíveis não-respondentes e a proporção de não-respondentes com elegibilidade desconhecida.

Os erros de amostragem serão calculados para as estimativas da pesquisa, considerando a complexidade do seu planejamento amostral.

Considerando que a maioria das pesquisas emprega amostragem estratificada, é preciso ressaltar que os erros para as estimativas de uma amostra estratificada de múltiplos estágios são geralmente maiores do que em uma amostra do mesmo tamanho nas amostragens usuais, conduzindo a expressões específicas para evitar superestimar a precisão das estimativas.

Finalmente, a inferência dos resultados da pesquisa para toda a população, conhecida no campo dos Transportes como expansão, terá como objetivo assegurar dados confiáveis para as atividades subsequentes.

3.5. Zoneamento e Tamanho da Amostra

"Por definição, o zoneamento para estudos de transporte busca criar espaços delimitados que possam ser tratados como homogêneos em termos da produção e atração de viagens. Estas viagens utilizarão canais de ligação com os destinos, canais estes que se constituem no sistema viário, reduzido no modelo às suas características básicas, que se definem pelos diversos itens que identificam sua capacidade. Assim, cada segmento terá especificações bem definidas em termos de capacidade de transporte." (PDTU 2005).

O zoneamento do PDTU 2005 contempla 485 zonas de tráfegos distribuídas por todos os 20 municípios abrangidos. Destas 485 zonas de tráfego, 342 encontram-se no município do Rio de Janeiro e 143 nos demais municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).

3.5.1. Compatibilização dos dados – zoneamento 2005 e 2013

Um dos principais desafios para a elaboração de limites do zoneamento consiste no parcelamento da área de estudo em elementos homogêneos em relação à demanda de transportes, uma vez que o deslocamento do usuário sofre variações conforme conceitos subjetivos (qualidade do serviço do sistema de transporte), critérios explícitos (tempo, custo e transbordo) e características sociais.

Aliado a esta abordagem, o contexto histórico de pesquisas dos deslocamentos da população permite traçar a evolução da demanda de transporte, auxiliando a

identificação de tendências futuras. Portanto, torna-se imprescindível que os novos limites do zoneamento estejam relacionados com os limites atuais, permitindo a compatibilização dos resultados entre si.

3.5.2. Metodologia para elaboração do zoneamento 2013

O zoneamento do PDTU 2005 será utilizado como ponto de partida para delimitação das novas zonas de tráfego, uma vez que esse surge como uma fonte inicial de informações acerca do comportamento de viagens realizadas no âmbito da RMRJ.

Portanto, a delimitação espacial do novo zoneamento será composta pela manutenção ou desagregação do zoneamento existente, permitindo dessa forma a comparação entre os períodos.

Outros fatores também serão considerados para a realização do novo zoneamento, sendo cada qual apresentado a seguir:

- Delimitação espacial do Censo 2010;

  O Censo Demográfico pode ser definido como o conjunto das operações que consistem em recolher, agrupar e publicar dados demográficos, econômicos e sociais. No Brasil o recenseamento ocorre a cada 10 anos e é realizado exclusivamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Seus resultados servem para orientar o planejamento público e privado, como também acompanhar evolução da ocupação do território e planejar o seu desenvolvimento sustentável.

  Ressalta-se que é essencial a composição do zoneamento a partir da delimitação dos setores censitários de 2010, uma vez que o IBGE fornece dados atualizados e fidedignos da quantificação e caracterização demográfica em estudo. Destaca-se a importância da aplicação da metodologia de delimitação do novo zoneamento sobre a base atualizada do Censo Demográfico, uma vez que o último resultado do Censo divulgado (no ano de 2000) apresenta-se defasado e poderá comprometer os resultados das análises.

  A totalidade de uma zona de tráfego será composta pela conjunção de setores censitários, definidos pelo contexto da homogeneidade de determinados indicadores sociais, como: renda, densidade demográfica, entre outros. Como premissa, cada setor censitário deverá obrigatoriamente estar contido em apenas uma zona de tráfego.

  Outro aspecto a salientar consiste na potencialidade da aplicação dos dados censitários quanto à distribuição e quantificação do número de questionários necessários para o levantamento em campo, e permitindo a realização de métodos estatísticos acerca da expansão e validação da amostra analisada.

Como resultado, a compatibilização espacial das informações do Censo 2010 com o zoneamento proposto, constitui-se um método de análise capaz de relacionar os dados do deslocamento cotidiano da população com perfis demográficos, agregando ao contexto da pesquisa aspectos pertinentes à análise demográfica.

- Definição e localização dos Pólos Geradores de Viagens – PGVs;

  Os PGVs caracterizam-se pela capacidade de atração de um contingente de viagens, capazes de produzir externalidades em seu entorno, como o aumento de tráfego, congestionamentos e sobrecarga da infraestrutura de transporte urbano. Como exemplo destes empreendimentos pode-se incluir shopping centers, hipermercados, hospitais, estádios, grandes templos religiosos, terminais urbanos, entre outros.

  No contexto da pesquisa origem e destino, estes equipamentos potencializam o fluxo de deslocamento a determinadas áreas, uma vez que possuem atratividades específicas. Desta forma, propõem-se estabelecer parâmetros específicos quanto à classificação destes equipamentos, para que a delimitação das zonas de tráfego segregue e contemple apenas uma unidade. Nos casos em que dois ou mais equipamentos permaneçam no mesmo setor censitário, esta segregação não poderá ocorrer.

- Rede de transporte existente e futura;

  Após a definição do Rio de Janeiro como sede dos Jogos Olímpicos de 2016 e uma das cidades participantes da Copa do Mundo de 2014, a capital do estado e determinados municípios da RMRJ beneficiaram-se pela elaboração de projetos ligados a diversos setores, entre estes, destacam-se os projetos relacionados à instalação e adequação de infraestrutura de transportes.

  A metodologia de delimitação do zoneamento contempla a espacialização destes projetos, uma vez que estes configuram expressivo impacto no fluxo populacional da região. O zoneamento estará preparado para suportar simulações de cenários que serão elaborados durante a realização do presente estudo.

  Em relação à infraestrutura de transporte existente, o método consiste no tratamento diferenciado dos principais elementos concentradores de usuários do sistema, como estações de transporte de massa (metrô, trem e barca). Seguindo o procedimento citado anteriormente, estes elementos serão dispostos no zoneamento, de forma individualizada, com limites definidos a partir da análise demográfica e/ou através do método do polígono de Voronoi (algoritmo de decomposição do espaço métrico em áreas equidistantes).

Este método não será aplicado nos casos específicos de estações de integração que possuam proximidade espacial, agregando duas ou mais unidades em uma única zona de tráfego.

3.5.3. Compatibilização do banco de dados do PDTU

Para iniciar o processo de compatibilização, está sendo realizada a correlação espacial entre a zona de tráfego do PDTU e os setores censitários do IBGE 2000, com o objetivo de determinar a totalidade de setores contidos em cada zona de tráfego.

Em primeiro momento, o procedimento da sobreposição destas camadas geográficas resultou em alguns casos, a não justaposição de determinados setores e/ou zoneamento havendo a necessidade de ajustar estas informações.

Objetiva-se executar o mapeamento das pesquisas domiciliares realizadas no PDTU, para servir como um dos insumos à elaboração do plano amostral das novas pesquisas que serão realizadas no âmbito desta revisão daqueles estudos. Para tanto, faz-se necessário compatibilizar as informações existentes no banco de dados das pesquisas domiciliares do PDTU com os setores censitários do IBGE. Está sendo realizado um esforço nesse sentido, porém algumas não conformidades estão sendo encontradas.

De acordo com a metodologia abaixo citada, iniciou-se a compatibilização dos setores disponibilizados no banco de dados do PDTU com a codificação dos censitários do Censo 2000 (IBGE). Entretanto, alguns registros não foram localizados, pois não constavam na relação de setores censitários do IBGE.

Metodologia (Metodologia extraída do relatório técnico 02 – Análise dos Estudos Existentes) elaborada pelo PDTU 2005 para codificação das zonas de tráfego:

- Zonas do Município do Rio de Janeiro;

  Os três primeiros algarismos tiveram numeração idêntica à codificação adotada pelo IBGE para os municípios;

  Os dois algarismos seguintes referem-se à Região Administrativa ou Distrito em que a zona se encontra (numeração do IBGE);

  Os dois últimos identificam a zona dentro da Região Administrativa ou do Distrito.

- Zonas Fora do Município do Rio de Janeiro;

  Os três primeiros algarismos indicam o código do município ao qual pertence à zona conforme os critérios adotados pelo IBGE. As únicas exceções para isto foram os municípios de Tanguá, Seropédica e Mesquita, para os quais não havia disponibilidade de códigos. Neste caso, foram adotados os códigos 700 para Mesquita, 800 para Seropédica e 900 para Tanguá. Para estes municípios foram mantidos os números

originais dos distritos quando estes ainda pertenciam aos municípios originais.

3.6. Escolha do Software de Modelagem

Este capítulo indica as principais vantagens na utilização do software de modelagem EMME para o estudo do PDTU em comparação com outros softwares disponíveis como o TRANSCAD, CUBE Voyager e SATURN.

Dada a importância do transporte coletivo na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, assim como a necessidade de dar um salto de qualidade na sua gestão, qualquer que seja o software de modelagem selecionado, este deverá ter na modelagem do transporte coletivo uma de suas características mais robustas.

A filosofia de modelagem do Consórcio consiste em selecionar o pacote, ou combinação de pacotes, que seja mais apropriado para a situação que está sendo avaliada. Nós detemos licenças para todos os pacotes multimodais incluindo EMME, TRANSCAD, CUBE/Trips e VISUM assim como equipe treinada na sua utilização, o que nos permite selecionar a ferramenta mais apropriada.

O Consórcio já desenvolveu modelos multimodais em cada uma das plataformas mencionadas e, por esta razão, nós acreditamos que estamos na posição de oferecer uma recomendação objetiva. Todos os pacotes têm seus respectivos pontos fortes e fracos. No caso do modelo do PDTU, dada a participação de 80% do transporte coletivo na repartição modal e a necessidade de se avaliar os seus cenários futuros como parte do Plano Diretor, o Consórcio optou pelo uso do EMME, uma vez que um de seus pontos fortes é a modelagem de transporte coletivo, sendo reconhecido como líder de mercado nesse aspecto.

Ao fazer essa recomendação, reconhecemos que a equipe da CENTRAL já está familiarizada com o TRANSCAD e detém licenças para o seu uso. Entretanto, será fornecido treinamento adicional para assegurar a sua perfeita transição para o ambiente EMME. O EMME é capaz de importar diretamente arquivos, matrizes e redes do TRANSCAD, evitando qualquer problema de compatibilidade entre as duas plataformas. A equipe do Consórcio já tem experiência na conversão de modelos TRANSCAD para EMME em outros projetos.

Para um estudo estratégico como o do PDTU, numa cidade grande e complexa como o Rio de Janeiro, é muito importante selecionar um pacote de software que tenha histórico comprovado, especialmente para modelagem de transporte público, e que seja capaz de superar os desafios na área de transporte, tanto agora como no futuro.

O EMME tem histórico em ambas às áreas, a saber:

- É utilizado em mais de metade das maiores cidades do mundo, incluindo 15 das 25 maiores: Guangzhou, Seul, Cidade do México, Mumbai, São Paulo, Manila, Xangai, Los Angeles, Karachi, Jakarta, Cairo, Pequim, Moscou, Teerã, e Londres. Rio de Janeiro é a 23ª maior cidade do

mundo, de acordo com estatísticas de aglomeração urbana da *www.citypopulation.de.*

- É utilizado em 7 das 10 cidades mais habitáveis, segundo a classificação da Economist em 2010: Vancouver (modelo desenvolvido pela Halcrow), Toronto, Calgary, Helsinki, Sidnei, Perth, e Auckland. Ver *www.economist.com/blogs/gulliver/2010/02/liveability_rankings*

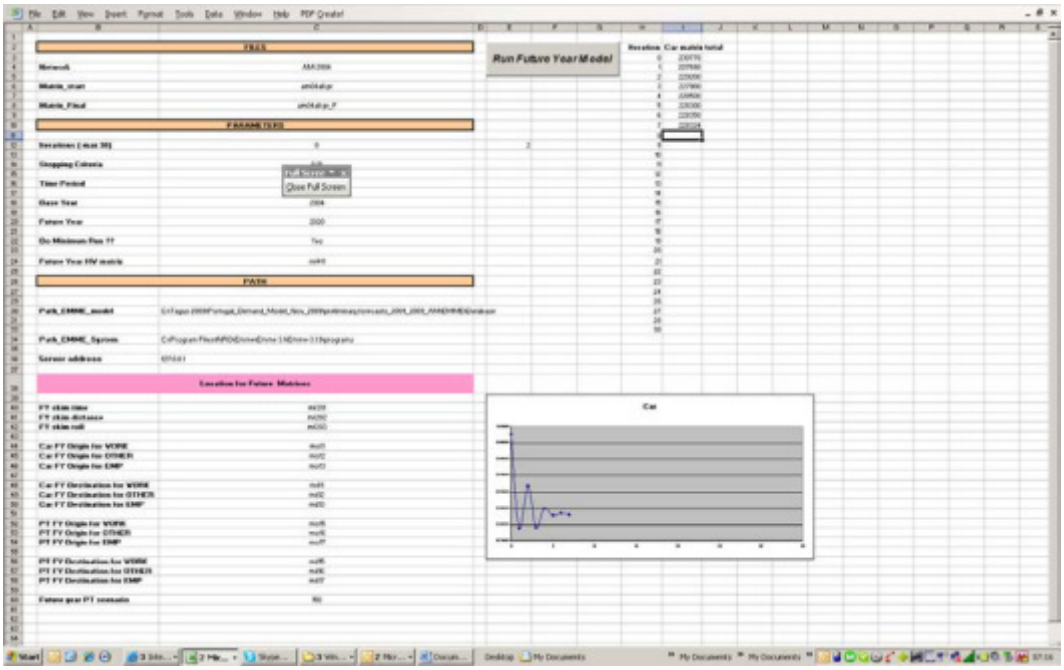
A equipe de consultores do Consórcio desenvolveu e/ou utilizou diversos desses modelos metropolitanos, como os de Londres, Toronto e Sydney. Em Londres, por exemplo, o modelo EMME está sendo utilizado por um dos membros do Consórcio para auxiliar o planejamento dos Jogos Olímpicos de 2012. Nós também trabalhamos com a *Transport for London* no processo de modelagem de demanda (conhecido como LorDM) e o conhecimento obtido nesses projetos – e em outros – será aplicado no projeto do PDTU.

Nós acreditamos que o EMME é a melhor solução técnica para o modelo do PDTU proposto. Nosso raciocínio está baseado em:

- Estruturas de macros. Uma vantagem significativa para o projeto do PDTU é que as estruturas de macros já foram desenvolvidas para o uso no EMME pelo Consórcio. Isso fornecerá uma economia de tempo e de custo ao cliente e nos permitirá mais dedicação ao trabalho de modelagem ao invés de desenvolver os procedimentos complexos no qual já foram desenvolvidos. Isso inclui procedimentos que se refletem na geração de viagens, divisão modal, distribuição, alocação permitindo a segmentação por diferentes grupos e modos;

- Controle de planilha em Excel. Nossa estrutura proposta contém uma Planilha de Controle Geral (baseado no Microsoft Excel – figura 3.6.1) dentro da qual o usuário define a previsão dos anos, cenários, entrada de dados e elementos de escolha comportamental a ser considerado. Dessa forma, a planilha de controle produzirá a Macro do EMME para a modelagem das fases de geração de viagens, distribuição, divisão modal e alocação. Em seguida, um processo iterativo é realizado até o modelo convergir para os limites aceitáveis. O teste de convergência é relacionado entre as diferenças de demanda entre cada iteração da macro e também ao nível de convergência alcançado com o processo de alocação. Este processo autocontido de modelagem permite a transparência de premissas (como por exemplo, valores de tempo, parâmetros de escolha) e controle de procedimentos entre diferentes testes de cenários. Isso evitará a abordagem "caixa-preta" ao trabalho de modelagem;

Figura 3.6.1 – Imagem da planilha Excel de controle do EMME



- Tempo de execução. Nossa experiência é que o processo EMME de alocação de trânsito é mais rápido que o TRANSCAD. Isso é particularmente importante quando se considera o fato de que as alocações são somente parte do processo de modelagem de demanda total. O modelo do PDTU proposto precisará passar por iterações de geração, distribuição, divisão de modo e alocação para alcançar uma situação convergente;

- Tratamento de superlotação. O EMME oferece uma macro para fazer a alocação de transporte coletivo com restrição de capacidade. Particularmente, podemos modelar o impacto da lotação na alocação do transporte público que será uma importante consideração quando avaliar a transferência modal entre carro e transporte público. Quanto mais carregado é o sistema de transporte público, menos usuários de carro transferirão de sistema, a menos que os custos sejam mais baixos. Nosso processo de modelagem incorpora macros que avaliam o impacto da superlotação do transporte coletivo na captação de demanda;

- Apresentação de resultados. Em termos de apresentação de resultados, o EMME passou por melhorias significativas ao longo dos anos com o desenvolvimento do ENIF. A apresentação e comparação visual dos volumes de trânsito é mais fácil no EMME. O TRANSCAD salva a atribuição desses volumes de trânsito em tabelas no formato GIS. Todas as vezes que é necessário apresentar a avaliação dos resultados de trânsito para rotas específicas, precisa-se filtrar as tabelas de GIS e sobrepor à tabela na linha que se faz a análise e calibração do modelo, consumindo muito tempo e sendo ineficiente. O EMME tem uma capacidade interna de plotagem de linha de trânsito muito melhor e, em particular, a comparação entre cenários alternativos é realizada em um

módulo EMME. No TRANSCAD o usuário precisa unir as duas atribuições de tabelas resultantes do GIS e computar as diferenças para ambas as direções.

A tabela 3.6.1 indica a visão do Consórcio com relação aos méritos do EMME e do TRANSCAD quando consideradas as funcionalidades mais importantes de cada software.

Tabela 3.6.1 – Funcionalidades mais importantes de cada software

FUNCIONALIDADE	TRANSCAD	EMME
GIS	GIS Integrado que possibilita executar funções básicas (criação de buffers, análise espacial, cálculo de área e distância). Camadas de GIS podem facilmente ser transformadas em redes de transporte. O GIS é totalmente compatível com todos os formatos mais populares de arquivos.	O EMME é distribuído integrado com o núcleo do programa ArcGIS – o padrão *de fato* dos softwares de geoprocessamento - e, portanto, oferece a capacidade de trabalhar com qualquer overlay espacialmente referenciado, incluindo as extensões .mxd, .lyr , além de dados online via internet.
Arquivos	Gera um grande número de arquivos para cada rede o que pode criar um diretório muito complicado. Os arquivos só podem ser abertos usando TransCAD.	Toda a informação do modelo é armazenada em um banco de dados; sem restrição de nomes em arquivos de entrada e saída, que são todos no formato ASCII.
Manipulação de matrizes	Funções simples podem ser executadas (e.g. adicionar matrizes), porém mais difícil para manipulações mais complexas.	Manipulações de matrizes muito flexíveis.
Função tempo de viagem	Suporta várias funções padrão de volume-retardamento, incluindo BPR. Requere entendimento de programação C++ a fim de criar funções específicas VDF. A função de tempo de viagem de transporte coletivo baseada nos volumes de automóveis alocados não é de fácil implantação pois necessita de cálculo adicional utilizando GISDK.	Codificação flexível de funções volume-retardamento de automóveis e tempo de viagem de transporte coletivo. É fácil criar uma função de tempo de viagem em transporte coletivo baseada nos volumes de automóveis, pois o EMME possui uma ferramenta de agregação de dados que facilita a combinação de atributos das redes viária e de transporte coletivo.

Tabela 3.6.1 – Funcionalidades mais importantes de cada software (continuação)

FUNCIONALIDADE	TRANSCAD	EMME
Alocação de transporte coletivo	Alocação de transporte coletivo multicaminhos com um conjunto completo de funções para construção de rotas (e.g. tempo máximo de acesso a pé) disponível para usuários. Geralmente requer mais tempo para completar a alocação com a construção de caminhos se comparado com estratégias otimizadas do EMME. Como os resultados da alocação de transporte coletivo são gravados em uma camada de Referência Linear, um passo adicional é necessário para selecionar as rotas desejadas e associá-las à rede do TransCAD à fim de mostrar os volumes de transporte coletivo. Também, um passo extra é necessário para unir a tabela de embarque e desembarque à rede com a finalidade de mostrar as atividades de embarque e desembarque de passageiros na tela do computador. Cálculos manuais são necessários em GISDK para gerar um resumo operacional básico de transporte coletivo que inclua trecho mais carregado, número de veículos por cada linha, etc.	Alocação de transporte coletivo multicaminhos com procedimento adicional para definir restrições de alocação (e.g. tempo máximo de acesso a pé). Facilidade de mostrar na tela volumes de transporte coletivo e embarque e desembarque para linhas específicas ou segmentos de rede. Resumo operacional padrão disponível facilmente após cada alocação de transporte coletivo. Também esta disponível uma macro que considera alocações com restrição de capacidade.
Limite de tamanho do modelo	Teoricamente sem limite (modelo somente leva mais tempo para rodar)	Restrições de quantidade de zonas e links com base na licença adquirida.

Tabela 3.6.1 – Funcionalidades mais importantes de cada software (continuação)

FUNCIONALIDADE	TRANSCAD	EMME
Compatibilidade	Pode converter redes e matrizes de e para os pacotes de software GIS e modelagem de transportes mais populares.	O EMME tem uma ferramenta amigável de conversão de arquivos shape que permite a importação de camadas plyline e de rotas para a sua base de redes. Arquivos texto de entrada permitem a automação da criação de bancos de dados EMME ou a conversão para qualquer software. Todos os arquivos de rede e os resultados de alocações podem ser exportados para arquivos shape.
Uso avancado	Usuários avançados devem aprender GISDK, a linguagem de programação do TransCAD para que possam utilizar funções além das básicas.	Pacote muito flexível que permite desenvolver e automatizar modelos complexos e cálculos sofisticados.
Macros	Algumas funções podem ser gravadas, mas a maioria das macros requer conhecimento do GISDK.	Todas as etapas do modelo podem ser gravadas como macros, permitindo que a criação de macros possa ser assimilada rapidamente por novos usuários.
Geral	Com uma interface amigável, o TransCAD na realidade é um GIS com capacidade interna de modelagem. É mais difícil incluir abordagens - que não sejam padrão – adequadas para resolver problemas complexos de modelagem. Escrever macros em GISDK e gerar relatórios de alocação de transporte coletivo pode consumir muito tempo.	Por ser um pacote muito flexível, o EMME é adequado para planejadores que precisam da capacidade de desenvolver modelos de transporte mais sofisticados do que o padrão, que sejam capazes de resolver problemas complexos de modelagem. A criação de macros e a apresentação dos resultados da alocação de transporte coletivo são processos simples e rápidos, o que permite ao usuário utilizar o seu tempo eficientemente para o desenvolvimento e calibração do modelo, ao invés de programação.

Resumindo, o EMME é extremamente flexível e estável, dimensionado para modelagens avançadas de transportes para grandes cidades. Ele fornece aos usuários liberdade para desenvolver modelos de transporte que contenham funções que não sejam padrão, para solucionar questões específicas que possam ser particulares a cidades específicas, por exemplo, tarifas por zona e serviços de transporte público congestionados como é o caso do Rio de Janeiro. O setup de Macros (muitas das quais já foram desenvolvidas pelo Consórcio) e alocação de transporte público são muito mais velozes se comparados com softwares competidores. A velocidade do EMME permite aos seus usuários tempo para trabalhar no desenvolvimento e personalização do modelo, não na programação, ou esperando que o modelo termine de rodar.

3.7. Fornecimento de Equipamentos, Softwares e Ar-Condicionado

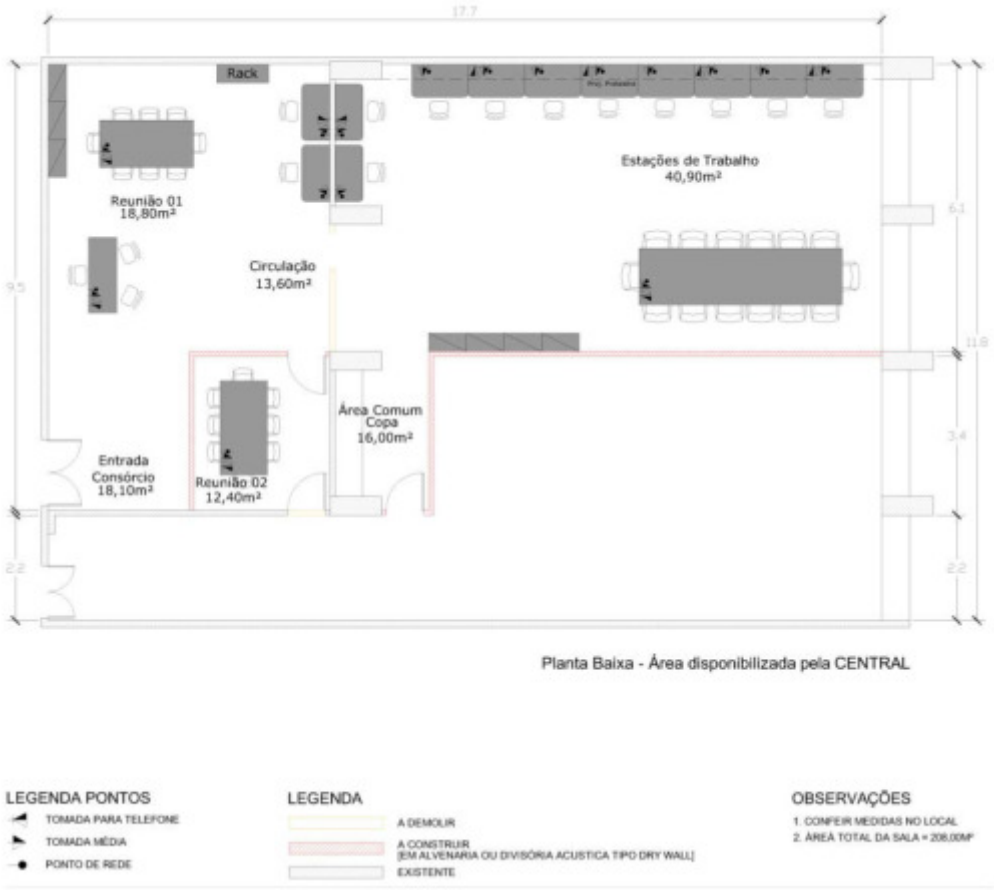
O item 3.6 – Despesas Reembolsáveis a serem consideradas na Proposta Financeira prevê o fornecimento de equipamentos de informática, insumos e softwares além de um sistema de ar condicionado para uma área de até 140m² disponibilizada na CENTRAL, na Av. Nossa Senhora de Copacabana, 493 sala 309, para a execução dos serviços de consultoria.

Após a fase de negociação chegou-se à conclusão que a área a ser ocupada pela Consultora será a sombreada em azul na figura 3.7.1.

Figura 3.7.1 – Planta de Situação

Tendo em vista as necessidades da Consultora para realização das atividades relativas ao PDTU sugere-se o layout apresentado na planta a seguir (figura 3.7.2).

Figura 3.7.2 – Área disponibilizada pela CENTRAL



Ressalta-se que a área a ser disponibilizada pela CENTRAL deve ser entregue limpa e desimpedida para que a Consultora possa iniciar as adaptações necessárias ao imóvel o mais breve possível.

Segue relação detalhada dos equipamentos que serão entregues a CENTRAL. Os modelos descritos no Edital que não se encontram mais no Mercado foram substituídos por algum similar ou superior:

- Servidor (1 unidade)

  Modelo: DELL Power Edge T310

  Processador: Xeon Quad-Core X5460

  SO: Microsoft Windows Server 2008, em Português

  Memória: 8Gb DDR3 1333MHz, 4 DIMMs

  Vídeo: Super VGA 64 MB PCIE

  HD: 3 unidades com 500Gb cada, SATA, RAID 1

  Mídia Óptica: 16x DVD+/-RW SATA

  Backup: 1 unidade de fita DAT72, 36/72 Gb

  Monitor: 17" LCD

  Garantia: 3 anos

  Software de Segurança: 36 meses de Trend Micro Worry-Free Business

- Estação 1 (Graphic Workstation for Development) (8 unidades)

  Modelo: DELL Optiplex 980 MT

  Processador: Intel Core i5 – 650 (3.2 GHz, 4MB L3 cache)

  SO: Microsoft Windows 7 Professional 64-bit, Português

  DELL Energy Smart Habilitado

  Memória: 4 GB DDR3 1333MHz, 2 DIMMs

  Video: 256 Mb ATI Radeon HD 3450 (2 DVI/1 TV-out) full height

  HD: SATA 3.0 Gb/s de 500 Gb e Cache DataBurst de 8Mb

  Mídia Óptica: 16x DVD+/-RW SATA, Roxio Creator, Cyberlink PowerDVD

  Software de Segurança: 36 meses de Trend Micro Worry-Free Business

  Office: Microsoft Office 2010 Home and Business, em Português

  Monitor: DELL LCD 22" Widescreen E2210BN

  Teclado: DELL com tecla silenciosa

  Mouse: DELL USB

  Alto-Falantes: DELL AX210, Preto

Garantia: 3 anos de garantia com atendimento local

- Estação 2 (Basic Workstation) (20 unidades)

  Modelo: DELL Optiplex 380 DT

  Processador: Intel Core 2 Duo E8400 (3.0 GHz, 6MB cache, 1333MHz)

  SO: Microsoft Windows 7 Professional 32-bit, Português

  Memória: 4Gb DDR3 1333MHz, 2 DIMMs

  Vídeo: Integrated, Intel GMA 4500

  HD: SATA 3.0 Gb/s de 320 Gb e Cache DataBurst de 8Mb

  Mídia Óptica: 16x DVD+/-RW SATA, Roxio Creator, Cyberlink PowerDVD

  Software de Segurança: 36 meses de Trend Micro Worry-Free Business

  Office: Microsoft Office 2010 Home and Business, em Português

  Monitor: DELL LCD 19" Widescreen E1910

  Teclado: DELL com tecla silenciosa

  Mouse: DELL MS111 Óptico USB

  Alto-Falantes: DELL AX210, Preto

  Garantia: 3 anos de garantia com atendimento local

- Notebook (6 unidades)

  Modelo: DELL Latitude E5510

  Processador: Intel Core i3-380M (2.53 GHz, 3MB cache)

  SO: Microsoft Windows 7 Professional 32-bit, Português

  Memória: 4Gb DDR3 1066MHz, 2 DIMMs

  Vídeo: Express Card, BCC

  HD: 250 Gb com Sensor de Queda Livre

  Mídia Óptica: 8x DVD+/-RW, Roxio Creator, Cyberlink PowerDVD

  Software de Segurança: 36 meses de Trend Micro Worry-Free Business

  Office: Microsoft Office 2010 Home and Business, em Português

  Monitor: DELL LCD 15.6" HD (1366x768) Anti-Glare LED

  Wireless: Intel Centrino Advanced-N 6200 802.11 A/B/G/N Cartão Mini PCI

Webcam e microfones integrados

Bateria: Primária de 6 células

Bluetooth: DELL Wireless 375 Bluetooth module

Garantia: 3 anos de garantia com atendimento local

- Outros itens:

  Nobreak APC 3000VA SUA3000 120/120V – 1 unidade

  No-break: APC 1200VA – BR1200 Bivolt – 28 unidades

  Multifuncional: HP OfficeJet Pro 8500 – 4 unidades

  Impressoras A4: HP OfficeJet Pro 8000DN – 12 unidades

  Impressoras A3: HP OfficeJet Pro K8600 – 3 unidades

  Cartuchos para multifuncionais – 80 unidades

  Cartuchos para impressoras A4 – 192 unidades

  Cartuchos para impressoras A3 – 80 unidades

  CDRs – 100 unidades

  DVDRs – 100 unidades

  CDRWs – 50 unidades

  DVDRWs – 50 unidades

  Papel tamanho A3 – 10.000 unidades

  Fitas DAT para backup – 5 unidades

3.8. Organização e Funcionamento do Painel de Consultores

A participação dos Consultores Especiais no PDTU se dará através da avaliação de todos os relatórios produzidos pela Consultora. O processo de avaliação de cada produto deverá obedecer as seguintes etapas:

- Consultora entrega o relatório à CENTRAL na data estipulada no cronograma de atividades. Nessa mesma data a Consultora entrega 3 (três) vias do mesmo relatório aos Consultores Especiais para que sejam avaliados;
- Relatório das análises, que deverá ser entregue pelos Consultores Especiais à CENTRAL no prazo máximo de duas semanas após o recebimento de cada relatório da Consultora;

- A Consultora organizará uma reunião entre a sua equipe de Coordenação dos Estudos, a equipe da CENTRAL e os Consultores Especiais para que se avalie o conteúdo das sugestões e críticas dos Consultores Especiais e se decida a necessidade de alterações no relatório em análise;
- Caso seja necessário promover alterações no relatório, o prazo para entrega da versão revisada será decido nessa mesma reunião, tendo em vista a quantidade de alterações solicitadas;
- Este Relatório Preliminar não será submetido à Avaliação dos Consultores Especiais.

3.9. Treinamento

3.9.1. Introdução

A Consultora reconhece a importância e o valor do treinamento e do desenvolvimento profissional tanto para a equipe própria e para associados quanto para os nossos clientes. Isso vai ao encontro dos interesses da CENTRAL em dar ênfase ao desenvolvimento das capacidades do seu corpo técnico.

3.9.2. Estrutura de treinamento

A Consultora irá desenvolver um programa de treinamento para os técnicos da CENTRAL com o objetivo de auxiliar a compreensão e a futura aplicação do modelo de atualização do PDTU. O programa será desenvolvido de um modo a deixar um legado de conhecimento que deverá ir além da duração dos estudos.

Espera-se que essa capacitação possa ser desenvolvida em duas partes, a primeira será focada na construção de um entendimento da estrutura e das técnicas de modelagem e dos requisitos básicos que irão permitir a operação do modelo atualizado do PDTU. Este módulo será realizado através de uma sequência de módulos básicos/fundamentais.

A segunda parte será focada na apresentação de um treinamento detalhado na operação do novo modelo, incluindo o desenvolvimento do conhecimento específico dos recursos do modelo e a forma como eles foram elaborados e desenvolvidos. Este módulo do treinamento será realizado através de um intensivo programa de treinamento avançado.

Em ambos módulos (básico e avançado) serão utilizadas diversas técnicas de treinamento, como por exemplo, seminários, aulas expositivas, demonstrações práticas, discussões em grupo e workshops. Alguns sub-módulos do módulo avançado envolvem a realização de atividades práticas como alteração e execução do modelo e análise dos resultados. Outros exercícios práticos talvez possam ser desenvolvidos para atender aos interesses específicos da CENTRAL através de simulações de futuras aplicações do banco de dados da RMRJ.

Embora algumas das seções de módulo básico devessem ser ministradas para grupos maiores, com até 20 pessoas, as demais seções devem ser ministradas para grupos menores com o objetivo de maximizar o contato pessoal entre o instrutor e o grupo a ser treinado, possibilitando maior participação e aprendizado para todos. Mesmo sabendo que alguns participantes desejam participar apenas de alguns sub-módulos de interesse específico, a Consultora sugere que cada participante frequente todo o módulo para que a experiência e aprendizados sejam maximizados.

Toda a documentação e material de apresentação serão fornecidos tanto impresso quanto em CD-ROM, em arquivos compatíveis com o pacote Microsoft Office.

3.9.3. Módulo básico

Espera-se que o módulo básico possa ser concluído em um período de 8 (oito) semanas com uma aula por semana. O tempo de duração desse curso não é rígido e pode ser adequado de acordo com a necessidade e disponibilidade da equipe técnica da CENTRAL, porém, a Consultora recomenda que essas aulas sejam ministradas em semanas consecutivas para garantir a continuidade de aprendizado durante esse período.

A princípio, acredita-se que o conteúdo do módulo básico seja o seguinte:

1. Introdução ao planejamento de transporte;
2. Metodologia de coleta de dados, validação de dados de pesquisa e análise dos dados de transporte;
3. Banco de dados e programação GIS;
4. Introdução à modelagem de transporte – sistema viário, transporte público, estratégias, microsimulação, integração;
5. Sistema viário – dados, desenvolvimento de uma rede, elaboração da matriz, validação;
6. Transporte público – dados, desenvolvimento de uma rede, elaboração da matriz, validação;
7. Modelagem e estimativas de demanda – atração, geração, distribuição de viagens e escolha do modo;
8. Utilização dos modelos – avaliação das políticas de transporte, medidas e ações.

A Consultora está aberta para discutir e avaliar sugestões que possam melhorar o conteúdo, a estrutura e a metodologia do treinamento.

3.9.4. Módulo avançado

Em complemento ao módulo básico, a Consultora irá realizar um módulo avançado concentrando as atenções nas características do modelo utilizado para atualizar o PDTU. Com a consolidação dos conceitos abordados no módulo básico, o módulo avançado permitirá que os técnicos possam desenvolver um entendimento da construção dos novos modelos e da operação dos mesmos, através de demonstrações e exercícios práticos.

Pretende-se abordar os seguintes tópicos no módulo avançado:

1. Introdução à utilização do EMME;
2. Fontes de dados utilizadas no desenvolvimento do modelo incluindo os aspectos do planejamento e realização das pesquisas, bem como a validação dos dados;
3. Atualização da rede viária e o desenvolvimento da rede de transporte público, incluindo dados das linhas de transporte e seus parâmetros;
4. Elaboração das matrizes de viagem (rede viária e transporte público);
5. Validação dos modelos da rede viária e de transporte público;
6. Estimativas para os anos futuros – rede, uso do solo, demanda por transporte;
7. Operação do modelo utilizado na atualização do PDTU e manutenções futuras;
8. Avaliação das medidas e ações.

Assim como no módulo básico, a Consultora está aberta para discutir e avaliar sugestões que possam melhorar o conteúdo, a estrutura e a metodologia do treinamento.

Sugere-se que esse módulo seja ministrado mais para a parte final do estudo quando o modelo de atualização do PDTU já estará completo. Isso irá proporcionar uma melhor compreensão e uma visão geral de todos os aspectos do desenvolvimento do modelo.

Mais uma vez sugere-se que o treinamento seja realizado em um período concentrado para que os participantes tenham o maior aprendizado possível, aproveitando ao máximo os conhecimentos adquiridos no módulo anterior. O ideal é que esse treinamento fosse realizado em um prazo que varia de quatro a oito semanas com uma ou duas aulas por semana.

3.9.5. Manual de instruções do modelo

Um importante resultado do programa de treinamento que está sendo proposto é que ao fim do módulo avançado seja elaborado um "Manual de Instruções do Modelo" com os insumos advindos das aulas e dos assuntos que mais interessam à CENTRAL.

3.9.6. Certificação dos participantes

Os participantes serão obrigados a frequentar um mínimo de 102 horas (85%) do total de 120 horas de treinamento, a fim de serem considerados aptos no uso e na aplicação do modelo PDTU. Isso inclui um número de elementos essenciais (especificamente no tocante à introdução do software EMME e procedimentos de coleta de dados) que deva ser atendido. Cada participante receberá um certificado de formação após a conclusão das horas necessárias de treinamento e aplicação de um teste de conhecimento pelos instrutores.

3.9.7. Documentação

Propõe-se que sejam produzidos dois documentos básicos para esta atividade: o Manual de Instruções do Modelo descrito acima e o Relatório 10: "Treinamento", que resumirá as atividades desenvolvidas, com detalhes dos participantes e dos certificados concedidos.

3.10. Elaboração de Projetos Básicos

Nesse relatório buscou-se caracterizar os trabalhos que serão realizados no desenvolvimento do Projeto Básico dos terminais constantes do item 6.11 do Termo de Referência e descrições de escopo apresentadas na Proposta Técnica, abrangendo as seguintes especialidades: Geometria, Terraplenagem, Drenagem, Pavimentação, Sinalização Horizontal, Vertical e Semafórica, Estruturas e Fundações (Forma), Estrutura Metálica, Iluminação Pública, Comunicação Visual (Sistema de Informação ao Usuário), Acessibilidade, Arquitetura, Paisagismo, Sistema Predial de Instalações Elétricas, incluindo Estudo Luminotécnico e Sistema de Proteção Atmosférica, Climatização (Ventilação/Ar-Condicionado) e Telecomunicações, envolvendo Sonorização, Telefonia e Infraestrutura para instalação de Rede de Transmissão de Dados – RTD e Multimídia, Sistemas de Controles, Sistema Predial de Instalações Hidráulicas, Sanitárias e de Detecção e Combate a Incêndio.

Como o desenvolvimento de cada especialidade se relaciona com as demais, será feita a gestão das interfaces e interligações entre as mesmas no decorrer do trabalho, de modo a obter o padrão necessário no produto final a ser apresentado.

Para cada terminal, o trabalho consistirá de 2 fases: uma relacionada à concepção geométrica/arquitetônica do terminal, denominada Projeto Funcional e a outra identificada como Projeto Básico propriamente dito.

Estas duas fases estão detalhadas a seguir:

A. Projeto Funcional Geométrico/Arquitetônico

Será elaborado o Projeto Funcional Viário e das Edificações Administrativas e de Controle Operacional, para cada terminal, com todo o conteúdo técnico adequado à plena compreensão das soluções apresentadas e o inter-

relacionamento com seus projetos complementares. Este projeto será composto basicamente de:

- Localização geométrica das edificações, destacando: área de implantação e cotas, sistema viário e circulação na área interna aos terminais e respectivos acessos de veículos e pedestres, áreas de estacionamento, áreas arborizadas, áreas ocupadas;
- Concepção, dimensionamento e caracterização dos ambientes para cada edificação;
- Definição de localização e dimensionamento das dependências e áreas de serviço e operações;
- Concepção e tratamento da volumetria dos edifícios (Perspectiva);
- Caracterização do partido arquitetônico.

B. Projeto Básico

O Projeto Básico de cada terminal será elaborado com base nos parâmetros do Projeto Funcional aprovado pela Central, tal que o conjunto de documentos técnicos produzido, permita a caracterização física e operacional do terminal.

Serão produzidos no Projeto Básico os seguintes documentos técnicos, por Terminal:

- Sistema Viário;
  - Projeto Geométrico e de Terraplanagem – 3 Desenhos A1
  - Projeto de Drenagem – 2 Desenhos A1
  - Projeto de Pavimentação – 2 Desenhos A1
  - Projeto de Sinalização Horizontal/ Vertical e Semafórica – 2 Desenhos A1
  - Projeto de Iluminação Pública – 2 Desenhos A1
  - Projeto de Paisagismo – 1 Desenho A1
  - Acessibilidade – 1 Desenho A1
  - Cadastro de Interferências e Indicação de Remanejamentos – 1 Desenho A1
  - Desapropriação – 1 Desenho A1
- Edificações;
  - Projeto de Arquitetura – 4 Desenhos A1
  - Projeto de Estrutura de Concreto Armado e Fundações (Formas) – 4 Desenhos A1
  - Projeto de Estrutura Metálica – 3 Desenhos A1

- Sistema Predial de Instalações Elétricas, Telecomunicações, Hidráulicas, Sanitárias, Detecção e Combate a Incêndio – 4 Desenhos A1
- Projeto de Comunicação Visual (Sistema de Informação ao Usuário) – 1 Desenho A1

➢ Geral;

- Planilha Estimativa de Custos das Obras (Orçamento)

Serão utilizados levantamentos topográficos, sondagens e ensaios de solo disponíveis.

Em acordo com cada especialidade e nas quantidades estimadas acima, o Projeto Básico será composto dos seguintes tipos de documentos e escalas correspondentes:

➢ Desenhos em Planta e Perfil – Escalas: 1:2.000 / 1:1000/ 1:500/ 1:300/ 1:125/ 1:100;

➢ Desenhos de Cortes e Elevações – Escalas: 1:125/ 1:20/ 1:50/ 1:75/ 1:40;

➢ Relatórios Técnicos – Doc. A4 "Word";

➢ Especificações Técnicas de Materiais e Serviços – Doc. A4 "Word";

➢ Planilhas de Quantidades e Custos de Materiais e Serviços – Doc. A4 "Word e Excel";

➢ Memoriais Descritivos – Doc. A4 "Word";

➢ Memoriais de Cálculo – Doc. A4 "Word";

➢ Diagramas – Sem Escala.

Salienta-se que, a quantidade de documentos apresentada anteriormente foi estimada considerando a adoção de soluções padrões para os Terminais, sempre que possível, de tal modo a viabilizar os projetos nas condições contratuais.

C. Diretrizes que serão observadas na elaboração do Projeto Básico

No desenvolvimento do Projeto Básico serão observadas as seguintes diretrizes para alcançar os objetivos pretendidos:

➢ Desenvolvimento da solução escolhida, de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos construtivos, com clareza;

➢ Apresentação das soluções técnicas localizadas na forma mais precisa possível, de modo a minimizar a necessidade de reformulação ou variantes nas fases posteriores de trabalho, relacionadas à elaboração do projeto executivo e obras;

- Identificação dos tipos de serviços a executar, materiais e equipamentos a incorporar à obra;
- Inclusão de informações que possibilitem o estudo e a dedução dos métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- Possibilidade de avaliação dos custos da obra, a definição dos métodos e do prazo de execução;
- Atendimento às normas de segurança, funcionalidade, mobilidade e adequação ao interesse público;
- Atendimento das normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho;
- Utilização de NBR's adequadas para os projetos;
- Integração dos projetos com o meio ambiente.

3.11. Relação com os *Stakeholders*

Um Plano Diretor de Transporte Urbano é assunto de extremo interesse para todas as pessoas que fazem parte da área de estudo e o envolvimento da sociedade nas etapas de planejamento pode ser muito salutar para obtenção de um resultado satisfatório. Para atingir esse objetivo a Consultora irá fornecer à CENTRAL material para auxiliar a realização de reuniões com a sociedade, como por exemplo, uma apresentação resumo do relatório em formato PowerPoint.

A Consultora se compromete a participar dessas reuniões entre a CENTRAL e os representantes da sociedade, limitando-se ao número de duas participações por produto para que a produção técnica dos outros produtos não seja comprometida.

Ressalta-se que a organização desses eventos, tais como, local, infraestrutura e logística são de responsabilidade da CENTRAL, cabendo à Consultora apenas a participação no evento.

4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS

A revisão das informações torna-se uma atividade fundamental, pois é a partir da mesma que serão elaboradas inúmeras atividades de pesquisa, modelagem matemática e de proposições na presente fase de atualização.

4.1. O PDTU 2005

Foi elaborado como o coroamento de um grande esforço de planejamento dos transportes metropolitanos, com levantamentos e pesquisas de campo, além de uma modelagem matemática bastante cuidadosa.

Procurou sistematizar dados e consolidar as várias alternativas de intervenção no setor transportes de passageiros e de cargas, que vinham sendo tratadas de forma mais ou menos isolada ao longo de vários anos.

No que se refere aos dados socioeconômicos que foram base para a projeção da demanda, basicamente população, renda, empregos e taxa de motorização tomaram por base as informações disponíveis nas diversas fontes secundárias, em especial do setor público.

Desde a elaboração do PDTU 2005 uma série de fatos de importância fundamental para a atualização do processo de planejamento vem ocorrendo, entre estes estão:

- Mudança e aceleração do uso do solo urbano e metropolitano;
- Aumento das taxas de motorização advindas das políticas de financiamento à aquisição de automóveis e do próprio aumento de renda das classes, que até então, tinham menor poder aquisitivo;
- Eventos que levaram à tomada de decisão sobre prioridades de investimentos em transportes públicos com reflexos na rede atual e em implantação;
- Adoção de uma política tarifária nos transportes públicos da região metropolitana;
- Mudança da relação entre o poder público e os operadores em municípios importantes da área em estudo.

Todos estes aspectos comprovam que o PDTU 2005, feito em boa hora e com o uso da melhor base de informações e modelagem no momento, além de agregar o conhecimento acumulado em vários estudos e planos anteriores, precisava ser atualizado, dentro do entendimento de que planejamento é um processo permanente.

Assim sendo, os comentários apresentados a seguir não representam críticas ao realizado, mas a atualização das informações para que a cada passo mais avance a estruturação dos transportes públicos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Sempre que forem cotejados dados atualizados com os do PDTU 2005, o objetivo é, única e exclusivamente, permitir que os planejadores que venham a usar a nova base, agora em atualização, possam entender e usar uma sequência de informações. Da mesma forma que, no futuro, outras atualizações e planos serão feitos e os dados, agora levantados, também serão cotejados, aumentando o conhecimento sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a evolução dos fatores socioeconômicos e de transportes ao longo do tempo.

4.2. Informações Sobre Dados Demográficos, de Emprego e Outros Aspectos Socioeconômicos

Em 2010 foi realizado o Censo no Brasil, com isto, o zoneamento para o planejamento de transportes da Região Metropolitana está sendo ajustado aos novos setores censitários que foram usados, dado que estes têm tamanho proporcional à população. Uma vez que houve aumento da mesma e crescimentos distintos na área de estudo, zonas de transportes deverão ser reduzidas e seus limites deverão estar ajustados à união dos setores censitários, que estão contidos na respectiva zona.

Além disto, os dados socioeconômicos, que no PDTU 2005 foram baseados no Censo de 2000, terão uma base mais próxima da realização do censo, uma vez que a atualização presente poderá contar com o Censo de 2010.

Haverá necessidade de apoio por parte do Governo Estadual para a liberação das informações das cadernetas de campo para se obter os dados primários, que permitirão maior confiabilidade na modelagem matemática de geração de viagens.

Outro importante item socioeconômico diz respeito ao aumento da renda média da população metropolitana e uma real migração de contingentes significativos de população de renda mais baixa para as classes média e média baixa, ou seja, das denominadas classes E e D para D e C.

Com isto, a distribuição da quantidade de pessoas por faixa de renda evoluiu do perfil anterior em triângulo para um desenho mais próximo à um losango, o que representa melhor distribuição de renda pela sociedade.

Isto irá representar uma maior demanda por mobilidade, tanto nos transportes públicos quanto na posse e potencial de viagens por veículos particulares, com inegáveis reflexos na escolha de alternativas modais e de vias, impacto na modelagem de geração de viagens por área, escolha modal e alocação nas redes viárias e de transportes público, com consequentes impactos sobre os custos de mobilidade urbana.

Todas as informações citadas serão lançadas em base GIS na medida em que for concluído o zoneamento de transportes.

4.3. Informações Sobre Uso do Solo e Planos de Desenvolvimento Comerciais

A mudança da posição do Estado e da Cidade do Rio de Janeiro em termos econômicos, sociais, de segurança pública, entre outros, levou a uma modificação nos investimentos, seja por parte do setor público como pelo privado, em diversas áreas da Região Metropolitana. A realidade de eventos poliesportivos e de lazer mostrou e acelerou o desenvolvimento regional e, para isto, vários investimentos em infraestrutura estão sendo planejados ou já ocorrendo. Vários destes aspectos não haviam sido incluídos na modelagem anterior, nem nos termos da projeção das variáveis socioeconômicas nem na elaboração de alternativas de transportes.

Entre as mais importantes estão:

- Efetivo início da implantação do Porto Maravilha, em conjunto com a revitalização de importantes áreas do Centro Tradicional, da Nova Lapa e da Cidade Nova (ver figura 4.3.1). Estes investimentos realizados por PPP, recursos privados e investimentos públicos, irão aumentar o número de empregos, áreas de lazer e cultura, entre outros na área central – Área de Planejamento 1 da Cidade do Rio de Janeiro – aumentando a atração de viagens em proporção muito superior à que foi até então estimada. Simultaneamente, condomínios vêm sendo construídos nestas áreas, atraídos pela revitalização e pelo aumento progressivo dos custos generalizados de transportes, que levam aos usuários a optarem por morar perto das áreas de emprego, em especial as novas famílias e as que estão na transição de renda supracitada;

Figura 4.3.1 – Área de intervenção do Porto Maravilha

- Estádio do Engenhão e a revitalização do entorno do Maracanã e da Quinta da Boa Vista, que irá representar um eixo atrator de viagens para lazer de muita importância, em especial por ser lindeiro de linhas metro-ferroviárias de grande importância. Em paralelo, um contingente importante de conjuntos habitacionais está sendo progressivamente implantado na área de influência, atraídos pela rede metro-ferroviária, pela melhoria de acesso ao centro urbano e pela proximidade à Linha Amarela, que permite um acesso à Barra da Tijuca;
- Pólo Petroquímico de Itaboraí e a ampliação do Pólo Siderúrgico entre Santa Cruz, na Cidade do Rio de Janeiro, e Itaguaí, que deverão gerar empregos e mudar os perfis de demografia, com mudanças nos vetores de desenvolvimento urbano;
- Implantação das UPPs, que já está impactando o processo de escolha de residências e o retorno de parcela importante da população a bairros que vinham se esvaziando por questões de segurança. Ao longo da rede metro-ferroviária, vários bairros e favelas já estão com uma tendência de fluxo revertido de crescimento, ou seja, áreas que tinham decrescimento da população começam a verificar um crescimento no número de habitantes;
- Programas logísticos em desenvolvimento, em especial o Porto do Rio de Janeiro, que estão sendo coordenados pela SETRANS-RJ e pela Coordenação de Projetos Especiais da Cidade do Rio de Janeiro.

Estes aspectos de mudança da ocupação poderão levar a impactos significativos no número de empregos e habitantes nas regiões periféricas que vinham crescendo mais fortemente nas últimas décadas, em especial nas áreas próximas das praias litorâneas de Niterói e na região da Barra da Tijuca. Os custos generalizados de deslocamento, em conjunto com a mudança de ocupação de áreas centrais, poderão levar a uma mudança muito significativa nas linhas de desejo de viagens, apresentando um quadro diverso do que estava sendo planejado em termos de investimentos públicos em algumas áreas.

Todas as informações citadas serão lançadas em base GIS, na medida em que for concluído o zoneamento de transportes.

4.4. Mudança da Política Tarifária

Este será um dos componentes de mais forte impacto em todo o processo de calibração da modelagem de planejamento matemático de transportes.

Na modelagem anterior, o quadro de escolha modal, independente de outros fatores, estava submetido a uma política tarifária que levava a custos muito distintos dos atuais nos transportes públicos. Com exceção de algumas poucas linhas com integração multimodal, a quase totalidade dos deslocamentos se dava através do pagamento, pelos usuários, da soma das tarifas de cada modo.

Apesar do Vale Transporte, os custos urbanos de mobilidade eram muito significativos. Por outro lado, os preços dos estacionamentos eram mais baixos do que tem sido observado mais recentemente. Isto deve-se as mudanças legais sobre pagamento de preço cobrado por operadores privados, que teve que ser particionado em períodos menores, e o inegável aumento da demanda por estacionamentos a partir da maior taxa de motorização.

4.4.1. No âmbito dos deslocamentos metropolitanos

Para o modo ferroviário, a tarifa permanece sendo única, independente da distância percorrida. O mesmo vale para o modo metroviário.

O modo hidroviário tem tarifa única para cada linha, sendo que as ligações denominadas sociais têm uma tarifa menor que a seletiva, porém, apenas uma destas existe.

A grande modificação ocorreu no sistema sobre pneus, no que tange a implantação de tarifas em que o deslocamento integrado modal ou intermodal foi tarifariamente beneficiado.

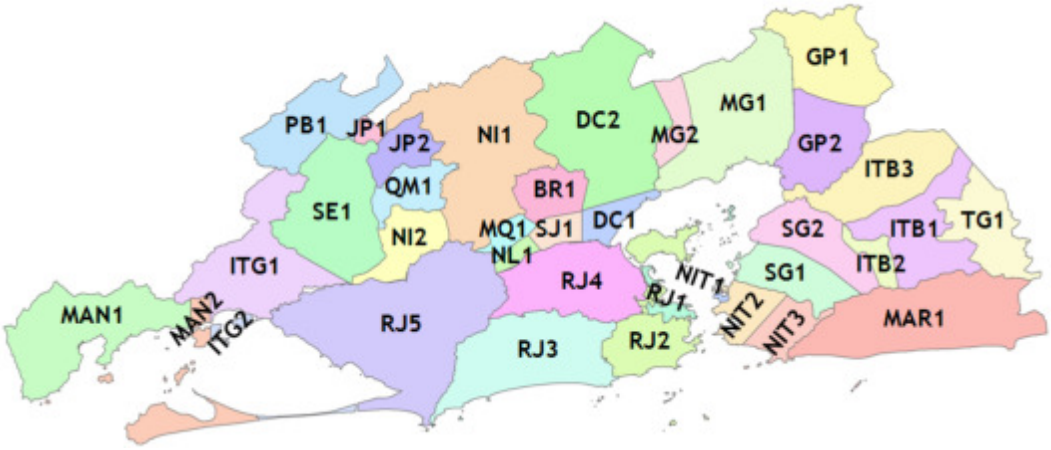
No que se refere aos deslocamentos metropolitanos, a implantação do Bilhete Único Metropolitano foi um passo importante. Além do impacto nos desembolsos dos usuários, promoveu inegáveis reflexos sobre a escolha modal e de caminhos, que serão de alta sensibilidade na re-calibração dos modelos matemáticos de planejamento.

Todas as linhas de ônibus do tipo convencional, passageiros em pé e sentados, com ou sem ar-condicionado, que possuíam tarifas proporcionais às extensões, foram vinculadas às respectivas regiões de origem, segundo 12 zonas, e tiveram as tarifas entre elas relacionadas como indicado na matriz abaixo (Tabela 4.4.1.2). Com isto o número de tarifas foi muito reduzido e permitiu uma modelagem de tarifa integrada que fosse factível em termos de operação e em termos do sistema de bilhetagem vigente.

Na tabela 4.4.1.1 foram descritas as zonas utilizadas, que podem ser visualizadas espacialmente na figura 4.4.1.1.

Conceitualmente, tem-se que o usuário poderá usar uma ou 2 ligações em um mesmo deslocamento, desde que gaste menos de 2 horas e meia entre a primeira e segunda passagem entre validadores, pagando até no máximo R$4,40 de tarifa total. Assim, se a soma for menor que este valor, as tarifas de cada parte serão descontadas do Bilhete Único Metropolitano. Se for maior, o desconto será até este valor, sendo o resto pago através de um fundo de subsídios direto ao operador. A condição é que o usuário seja pré-cadastrado, compre o BU Metropolitano, um dos deslocamentos seja intermunicipal metropolitano (em ônibus, metrô, trens ou barcas) e pague a sua parte (até o máximo acima, por viagem). O subsídio anual pago pelo Governo Estadual é inferior a R$300 milhões.

Figura 4.4.1.1 – Zoneamento DETRO



Não estão incluídas as linhas de ônibus somente com passageiros sentados nem as com ar-condicionado.

Tabela 4.4.1.1 – Descrição do Zoneamento

Município	Zona	Descrição
Belford Roxo	BR1	Todo o município
Duque de Caxias	DC1	Centro e bairros vizinhos
	DC2	Restante do município (Jardim Primavera, Santa Cruz da Serra, Saracuruna e Xerém)
Guapimirim	GP1	Centro, Barreira, Caneca Fina, Limoeiro, Parada Modelo e Paraíso.
	GP2	Parada Ideal, Saco e Vale das Pedrinhas
Itaboraí	ITB1	Centro e demais bairros
	ITB2	Curuzu e Manilha
	ITB3	Itambi, Morada do Sol e Visconde
Itaguaí	ITG1	Centro, Vila Geni e demais bairros
	ITG2	Ilha da Madeira
Japeri	JP1	Centro e bairros vizinhos
	JP2	Engenheiro Pedreira e bairros vizinhos
Mangaratiba	MAN1	Centro, Conceição de Jacareí, Muriqui e demais bairros
	MAN2	Itacuruçá e bairros vizinhos
Maricá	MAR1	Todo o município
Magé	MG1	Centro, Andorinhas, Suruí e bairros vizinhos
	MG2	Piabetá e Raiz da Serra
Mesquita	MQ1	Todo o município
Nova Iguaçu	NI1	Centro e demais bairros
	NI2	Cabuçu e bairros vizinhos
Niterói	NIT1	Praça Araribóia
	NIT2	Centro, zona sul e parte da zona norte (Barreto, Charitas, Fonseca e Santa Rosa)
	NIT3	Região oceânica e parte da Zona Norte (Itaipu, Pendotiba e Várzea das Moças)
Nilópolis	NL1	Todo o município
Paracambi	PB1	Todo o município
Queimados	QM1	Todo o município
Rio de Janeiro	RJ1	Centro e Cidade Universitária
	RJ2	Zona sul e parte da zona norte (Tijuca e Ilha do Governador)
	RJ3	Parte da zona oeste (Barra da Tijuca e Jacarepaguá)
	RJ4	Parte da Zona Norte (Bonsucesso, Deodoro, Madureira, Méier, Pavuna, Penha e Realengo)
	RJ5	Parte da Zona Oeste (Bangu, Campo Grande, Santa Cruz e Sepetiba)
Seropédica	SE1	Todo o município
São Gonçalo	SG1	Centro e bairros vizinhos
	SG2	Restante do município
São João de Meriti	SJ1	Todo o município
Tanguá	TG1	Todo o município

Tabela 4.4.1.2 – Tarifas Metropolitanas por Zona

		1A	1B	1C	1D	1E	2A	2B	2C	3A	3B	4	5	6A	6B	7A	7B	7C	8	9A	9B	10A	10B	11	12	13	14A	14B	15	16A	16B
		RJ1	RJ2	RJ3	RJ4	RJ5	NIT1	NIT2	NIT3	DC1	DC2	SJ1	NL1/MQ1	SG1	SG2/ITB2	MG2	MG1/GP2	GP1	BR1	NI1	NI2	QM1/JP2	JP1	SE1	ITG1	PB1	ITB1/TG1	ITB3	MAR1	ITG2/MAN2	MAN1
1A	RJ1						3,85	4,35	5,30	3,85	5,60	4,65	5,60	5,90	5,90	5,60	7,50	7,50	5,30	5,30	5,30	6,35	6,35	5,90	5,90	7,50	5,90	5,90	7,50	7,50	7,50
1B	RJ2						4,65	5,30	5,60	4,35	5,60	4,65	5,30	5,90	6,35	5,90	7,50	7,50	5,30	5,30	5,60	5,60	5,60	6,35	6,35	7,50	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50
1C	RJ3						5,30	5,90	6,35	4,35	5,90	5,30	5,60	6,35	6,35	6,35	7,50	7,50	5,30	5,90	7,50	7,50	7,50	4,35	4,35	7,50	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50
1D	RJ4						5,90	6,35	6,35	2,50	3,20	2,50	2,50	6,35	6,35	5,60	6,35	6,35	2,50	2,50	3,20	3,20	3,20	2,50	2,85	7,50	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50
1E	RJ5						6,35	7,50	7,50	4,35	4,65	2,85	2,85	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,65	5,30	6,35	6,35	7,50	6,35	6,35
2A	NIT1	3,85	4,65	5,30	5,90	6,35	2,50	2,50	2,85	5,60	5,90	5,90	5,90	2,65	3,20	5,90	5,90	5,90	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	4,65	4,65	5,90	7,50	7,50
2B	NIT2	4,35	5,30	5,90	6,35	7,50	2,50	2,50	3,20	5,90	6,35	6,35	6,35	2,65	3,20	6,35	5,90	5,90	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	4,35	5,60	5,60	7,50	7,50
2C	NIT3	5,30	5,60	6,35	6,35	7,50	2,85	3,20	2,50	6,35	6,35	6,35	6,35	3,20	3,85	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	3,85	3,85	3,85	7,50	7,50
3A	DC1	3,85	4,35	4,35	2,50	4,35	5,60	5,90	6,35	2,50	3,85	2,50	2,50	5,90	6,35	4,35	5,90	5,90	2,50	2,85	2,85	2,50	2,50	5,30	5,60	5,90	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50
3B	DC2	5,60	5,60	5,90	3,20	4,65	5,90	6,35	6,35	3,85	2,65	2,65	2,85	6,35	6,35	2,65	2,50	2,50	2,65	2,65	2,65	2,50	2,50	5,30	5,30	5,30	5,90	5,90	7,50	7,50	7,50
4	SJ1	4,65	4,65	5,30	2,50	2,85	5,90	6,35	6,35	2,50	2,65	2,50	2,50	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	2,50	2,50	2,85	2,85	2,85	3,20	3,20	6,35	7,50	7,50	7,50	5,90	5,90
5	NL1/ MQ1	5,60	5,30	5,60	2,50	2,85	5,90	6,35	6,35	2,50	2,85	2,50	2,50	6,35	6,35	3,85	5,30	5,30	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,85	2,85	6,35	7,50	7,50	7,50	4,65	4,65
6A	SG1	5,90	5,90	6,35	6,35	7,50	2,65	2,65	3,20	5,90	6,35	6,35	6,35	2,50	2,65	6,35	3,20	3,20	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,65	2,65	2,85	7,50	7,50
6B	SG2/ITB2	5,90	6,35	6,35	6,35	7,50	3,20	3,20	3,85	6,35	6,35	6,35	6,35	2,65	2,50	6,35	3,85	3,85	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,65	2,65	2,85	7,50	7,50
7A	MG2	5,60	5,90	6,35	5,60	7,50	5,90	6,35	6,35	4,35	2,65	6,35	3,85	6,35	6,35	2,65	2,50	2,50	3,20	4,35	3,85	4,35	4,65	5,30	5,60	5,90	5,30	5,30	6,35	7,50	7,50
7B	MG1/GP2	7,50	7,50	7,50	6,35	7,50	5,90	5,90	6,35	5,90	2,50	6,35	5,30	3,20	3,85	2,50	2,50	2,85	3,85	7,50	4,65	5,30	5,30	5,60	5,90	6,35	3,85	3,85	6,35	7,50	7,50
7C	GP1	7,50	7,50	7,50	6,35	7,50	5,90	5,90	6,35	5,90	2,50	6,35	5,30	3,20	3,85	2,50	2,85	3,20	3,85	7,50	4,65	5,30	5,30	5,60	5,90	6,35	3,85	3,85	6,35	7,50	7,50
8	BR1	5,30	5,30	5,30	2,50	2,85	6,35	6,35	6,35	2,50	2,65	2,50	2,50	6,35	6,35	3,20	3,85	3,85	2,50	2,50	2,85	2,85	2,85	3,20	3,20	6,35	7,50	7,50	7,50	5,90	5,90
9A	NI1	5,30	5,30	5,90	2,50	2,85	6,35	6,35	6,35	2,85	2,65	2,50	2,50	6,35	6,35	4,35	7,50	7,50	2,50	2,50	2,50	2,50	3,85	2,85	5,60	5,90	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
9B	NI2	5,30	5,60	7,50	3,20	2,85	7,50	7,50	7,50	2,85	2,65	2,85	2,50	7,50	7,50	3,85	4,65	4,65	2,85	2,50	2,50	2,50	2,50	2,85	2,85	2,50	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85
10A	QM1/ JP2	6,35	5,60	7,50	3,20	2,85	7,50	7,50	7,50	2,50	2,50	2,85	2,50	7,50	7,50	4,35	5,30	5,30	2,85	2,50	2,50	2,50	2,50	2,85	2,85	2,85	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85
10B	JP1	6,35	5,60	7,50	3,20	2,85	7,50	7,50	7,50	2,50	2,50	2,85	2,50	7,50	7,50	4,65	5,30	5,30	2,85	3,85	2,50	2,50	2,50	2,85	2,85	2,50	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85
11	SE1	5,90	6,35	4,65	2,50	2,85	7,50	7,50	7,50	5,30	5,30	3,20	2,85	7,50	7,50	5,30	5,60	5,60	3,20	2,85	2,85	2,85	2,85	2,65	2,65	2,65	7,50	7,50	7,50	3,20	3,85
12	ITG1	5,90	6,35	4,35	2,85	2,65	7,50	7,50	7,50	5,60	5,30	3,20	2,85	7,50	7,50	5,60	5,90	5,90	3,20	5,60	2,85	2,85	2,85	2,65	2,65	2,65	7,50	7,50	7,50	2,85	3,20
13	PB1	7,50	7,50	7,50	7,50	5,30	7,50	7,50	7,50	5,90	5,30	6,35	6,35	7,50	7,50	5,90	6,35	6,35	6,35	5,90	2,50	2,85	2,50	2,65	2,65	2,50	7,50	7,50	7,50	4,65	5,30
14A	ITB1/TG1	5,90	6,35	6,35	6,35	6,35	4,65	4,35	3,85	6,35	5,90	7,50	7,50	2,65	2,65	5,30	3,85	3,85	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,50	2,50	2,85	7,50	7,50
14B	ITB3	5,90	6,35	6,35	6,35	6,35	4,65	5,60	3,85	6,35	5,90	7,50	7,50	2,65	2,65	5,30	3,85	3,85	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,50	2,50	2,85	7,50	7,50
15	MAR1	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,90	5,60	3,85	7,50	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85	6,35	6,35	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	2,85	2,85	2,50	7,50	7,50
16A	ITG2/MAN2	7,50	7,50	7,50	7,50	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,90	4,65	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,90	7,50	2,85	2,85	2,85	3,20	2,85	4,65	7,50	7,50	7,50	2,5	2,5
16B	MAN1	7,50	7,50	7,50	7,50	6,35	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,90	4,65	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,90	7,50	2,85	2,85	2,85	3,85	3,20	5,30	7,50	7,50	7,50	2,5	2,50

É importante situar que os benefícios sociais desta medida são significativos (Impactos Sociais do Bilhete Únicos Intermunicipal no Grande Rio / Coordenação Marcelo Cortes Neri - Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2010.), pois hoje já são feitas 800 mil viagens/dia, o que resulta em um subsídio de R$ 2,52/dia, em média, por usuário de BU.

É fundamental alertar que este modelo tarifário deverá afetar, de forma importante, na calibração dos modelos matemáticos de planejamento de transportes, tanto por aumentar a mobilidade (modelo de geração) e aumentar a atratividade dos transportes públicos (escolha modal) quanto por potencialmente influir na escolha de caminhos, já que as tarifas tendem a se igualar na busca por rotas mais rápidas, mesmo que integradas. Como os modelos poderão ter suas elasticidades diferidas em relação às calibrações anteriores e os custos generalizados poderão mudar muito para os modos e deslocamentos, os resultados poderão apresentar diferenças significativas em relação à situação prévia.

As linhas com ar-condicionado – passageiros só sentados ou sentados e em pé – não estão incluídas neste sistema de bilhetagem.

4.4.2. Nos deslocamentos na Capital

O Bilhete Único Carioca permite para as linhas de ônibus convencionais – passageiros sentados e em pé, sem ar-condicionado – que o usuário pague R$2,40 e use 2 ônibus, desde que, gaste menos de 2 horas entre a primeira e segunda passagem entre validadores e ambas as linhas sejam municipais. Não há subsídio público para isto, pois foi exigência do processo licitatório que ocorreu na Cidade do Rio de Janeiro, como parte do ônus de outorga. Mais de 1.000.000 viagens estão vinculadas a este Bilhete Único Carioca, representando uma redução de despesas da ordem de R$1.2 milhão por dia para os usuários[1].

As linhas com ar-condicionado – passageiros só sentados ou sentados e em pé – não estão incluídas neste sistema de bilhetagem.

As várias empresas, e linhas permitidas para cada uma, foram substituídas por concessão em 5 áreas (ver figura 4.4.2.1), sendo 4 concedidas a consórcios específicos e a área 1, correspondente ao centro – Área de Planejamento 1, de acesso comum.

[1] Impactos Sociais do Bilhete Únicos Intermunicipal no Grande Rio / Coordenação Marcelo Cortes Neri - Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2010.

Figura 4.4.2.1 – Áreas de concessão dos transportes por ônibus no Município do Rio de Janeiro

É importante citar que, os BRTs que vierem a ser implantados serão operados pelas concessionárias das áreas que cruzarem em proporção e condições que a Administração Municipal venha a especificar, mantido o equilíbrio econômico financeiro da concessão.

Foi implantado um BU Carioca para a integração de ônibus municipais convencionais e trens, em qualquer estação ferroviária dentro da Cidade, a R$3,70, sem subsídio. Com isto, não serão mais necessários os acordos entre operadores por linha específica, o que irá gerar maiores opções para os usuários e maior impacto para a modelagem matemática que vai ser recalibrada.

Ainda não há proposta específica para a integração entre metrô e ônibus em condições similares, permanecendo a tarifa integrada entre estas modalidades apenas em linhas específicas. Na medida em que a oferta de transporte metroviário aumente isto deverá ser solucionado como já foi para os trens.

A modelagem tarifária que será considerada é bem distinta da concebida e modelada anteriormente, em função destes fatos novos.

4.5. Revisão dos Estudos Existentes, Planos Estratégicos de Transporte e Planos Relacionados à Copa do Mundo FIFA 2014 e aos Jogos Olímpicos de 2016

Ao longo dos últimos anos, uma série de propostas foi apresentada em relação às redes de transporte estudadas. Estas modificações serão progressivamente lançadas na rede matemática para serem incorporadas no atual processo de planejamento dos transportes.

- Com a aprovação da Cidade do Rio de Janeiro para sediar vários eventos de lazer, cultura e esportes, em especial os Jogos Olímpicos de 2016, estas propostas têm sido modificadas.

  A figura 4.5.1 mostra a rede de transporte proposta para ser adotada na Cidade do Rio de Janeiro para os Jogos Olímpicos.

Figura 4.5.1 – Rede de Transporte para os Jogos Olímpicos de 2016

- Após a aprovação como sede dos Jogos Olímpicos foram feitas modificações na rede como ampliação da rede de BRT's, incluindo o TransOeste, a eliminação de um BRT da Barra até a Gávea e a sua substituição, com mudança do traçado, pela Linha 4 do Metrô (estações Jardim Oceânico, São Conrado, Praça Antero de Quental, Jardim de Alah, General Osório, com operação Pavuna até General Osório e entre Saens Peña e Jardim Oceânico).

Em termos gerais estas modificações estão apresentadas na figura 4.5.2. Além disto, foi ampliado o TransCarioca desde a Penha até o aeroporto internacional

Galeão – Antônio Carlos Jobim, que está em fase final de projeto. A Ligação C passou a ser denominada TransOlímpico e está em fase de pré-licitação de concessão de operação precedida de obra.

Figura 4.5.2 – Rede de transportes com implantação dos BRT's e extensões do Sistema Metroviário

- Embora não fizesse parte dos compromissos para as Olimpíadas, a Prefeitura absorveu os estudos do BRT da Av. Brasil que vinha sendo estudado pelo Governo Estadual e está elaborando estudos específicos para adequá-lo ao seu enfoque de BRT's, agora com o nome de Transbrasil, e estendendo até Deodoro.

- A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro está adotando uma série de medidas denominadas BRS – *Bus Rapid Service* – para aumentar a eficácia da operação das linhas de ônibus municipais, basicamente através da implantação de faixas seletivas, controle de trânsito, melhoria da sinalização e similares, visando aumentar a atratividade dos ônibus em relação aos veículos privados. A primeira destas medidas foi adotada na Av. N. S. Copacabana. Na figura 4.5.3 pode-se visualizar os vários eixos que serão objetos progressivos destas medidas em conjunto com os BRT's.

- Está em estudo uma rede de VLT no Porto Maravilha e no Centro Tradicional, a qual deverá ser implantada progressivamente, com vistas aos Jogos Olímpicos. O traçado e características operacionais desta rede ainda não se encontram liberados, diferentemente de todas as

informações dos investimentos acima, mas acredita-se que, da mesma forma que aqueles, os dados da rede de VLT estarão disponíveis para simulação na atual fase de planejamento dos transportes da RMRJ.

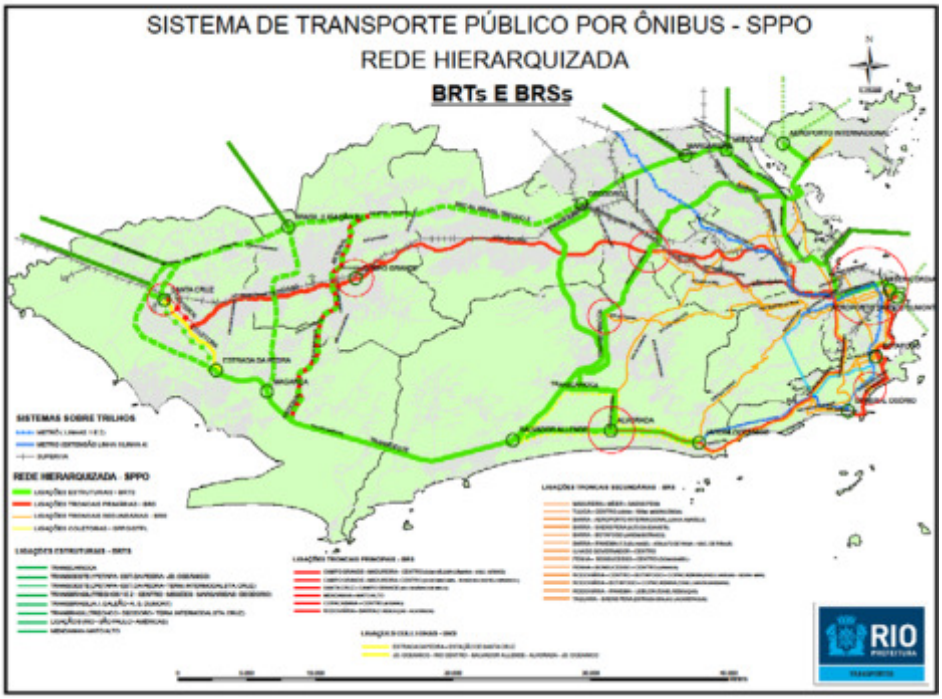
- Em termos dos demais eixos estruturais previstos na modelagem anterior, as diferenças são o TRANSPAN, que não é mais considerado como uma opção válida, pelo menos atualmente, por não estar sendo apresentado em nenhum dos fóruns de discussão de investimento em transporte; a Linha 6 metroviária ficou menos factível, em um horizonte atual de planejamento, face à implantação do TransCarioca, pois seguem o mesmo eixo; a Linha 4, entre aeroportos, não tem sido tratada e poderá ser também menos factível face ao Transbrasil. Os demais eixos previstos no PDTU 2005 deverão fazer parte da rede matemática a ser simulada.

- Sobre o sistema ferroviário, não existem linhas novas, mas uma revisão deverá ser feita referente ao aumento da frequência e a melhoria do padrão operacional das linhas, que proporcionará um impacto significativo no processo de escolha modal pelos usuários, ainda mais facilitado pelo modelo de integração tarifária que foi implantado.

- A Linha 3 permanece uma situação similar à da modelagem anterior, apenas o faseamento de implantação que tem sido considerado é mais desagregado (Praça Araribóia – Praça Zé Garoto; depois até Jardim Catarina e, só mais a longo prazo, até Itaboraí), ou seja, etapas progressivas e mais integrado com as barcas em Niterói, para somente depois de concluída a parte terrestre, ser considerada a sob a Baía.

- Um ponto importante referente ao transporte sobre pneus diz respeito à intenção da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro em reduzir a disponibilidade de terminais no Centro Tradicional, impedir a passagem de ônibus pela área do Porto Maravilha e não permitir pontos finais de linhas espalhados pelas ruas nesta região. Isto poderá significar um impacto expressivo sobre a escolha modal, pois os usuários que hoje tem uma impedância para usar os modos sobre trilhos e barcas, cujos terminais são mais rígidos e afastados dos centros de atração de viagens, poderão ficar muito mais competitivos. Estes aspectos precisarão ser muito explorados na modelagem, mas estão bem compatíveis com os estudos em andamento, uma vez que existe uma intenção de implantá-los ainda este ano.

Figura 4.5.3 – Rede hierarquizada de transporte por ônibus



- Em relação a um terminal do TAV Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas, a licitação deverá ocorrer ao longo das etapas de modelagem. Neste caso, a demanda atraída pelo mesmo será considerada.

Todas as informações citadas serão lançadas em base GIS, na medida em que for concluído o zoneamento de transporte e a rede matemática atualizada de transportes públicos e viária. Os dados operacionais de cada corredor supracitado deverão ser solicitados a SMTR da Cidade do Rio de Janeiro para que entre em uma base oficial de modelagem de planejamento de transportes.

4.6. A Legislação Atual e os Arranjos Institucionais Relacionados ao Transporte Público

A legislação atual não tem diferença marcante em relação aos estudos anteriores.

A implantação do BU Metropolitano demandou legislação que o respalde, principalmente no que tange à fonte de custeio.

O processo licitatório para a concessão das linhas de ônibus da Cidade do Rio de Janeiro, que também já foi citado, demandou ajuste da legislação específica aos Decretos 8666 e 8893, no que tange ao processo licitatório e às leis de concessão de serviços públicos.

Em termos fundamentais, estes ajustes pontuais não modificaram a essência do modelo institucional em vigor na época do PDTU 2005.

4.7. Contagens de Tráfego e Informações de Transporte Público Fornecida Pelos Operadores

As contagens de tráfego são realizadas de forma assistemáticas e não há nenhuma centralização ou compilação das mesmas.

As bases (já contatadas e analisadas) que poderão ser usadas com maior confiabilidade são:

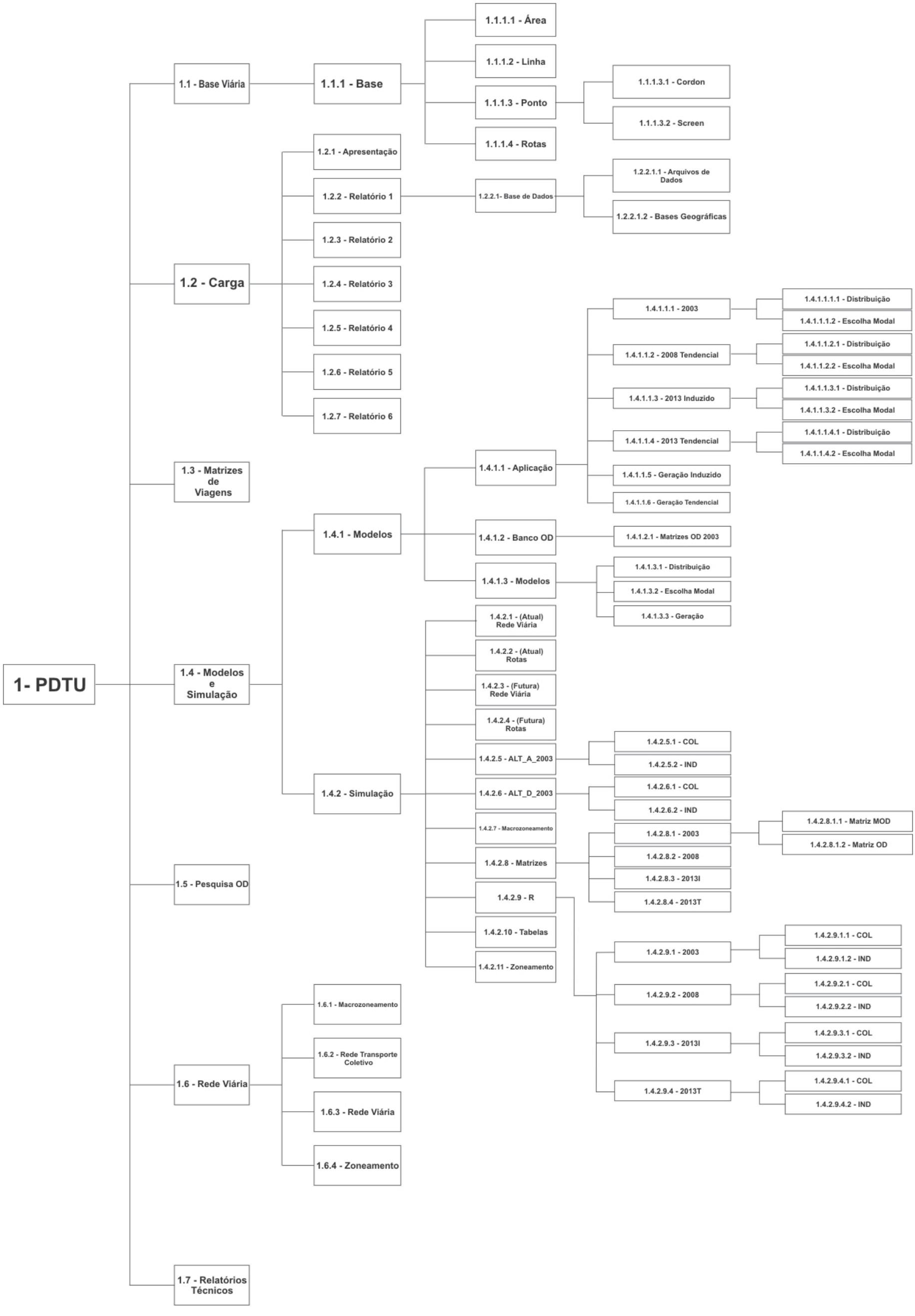
- Contagens classificada horária, diária do pedágio da Linha Amarela (apoio o *Screen Line*);
- Contagens classificada horária, diária do pedágio da Ponte Rio Niterói (apoio o *Screen Line*);
- Contagens classificada horária, diária do pedágio CRT (apoio o *Screen Line*/*Cordon Line*);
- Contagens classificada horária, diária do pedágio da CONCER (apoio o *Screen Line*/*Cordon Line*);
- Contagens classificada horária, diária do pedágio da Nova Dutra em Viúva Graça (apoio o *Screen Line*/*Cordon Line*);
- Cartão RioCard que tem informações de embarque com cartão (gratuitos, vale transporte, estudante e BU) por linha por validador ao longo de todo o dia, para todas as linhas de ônibus da Região Metropolitana. Informação de embarque pagando em dinheiro não disponível;
- Banco de dados do Metrô Rio com informações de embarque por estação, por hora e dia;
- Contagens volumétricas dos radares da CET-Rio, apresentam dados por hora e dia. Observou-se que os dados de contagens disponíveis a partir dos radares não são adequados ao uso rotineiro de planejamento por uma série de fatores contratuais de manutenção.

Todas estas informações poderão ser úteis para controle comparativo entre modelagem matemática e os resultados de campo e para calibração de matrizes e fluxos alocados por rota. Elas precisarão ser solicitadas a cada uma das concessionárias ou órgãos públicos citados acima e serão incorporados em uma base GIS sobre a rede matemática que será simulada para facilitar as análises.

4.8. Dados Recebidos da CENTRAL

Foram recebidos os arquivos em meio digital do PDTU 2005, contendo os dados listados no Anexo 2. O fluxograma a seguir (figura 4.8.1) serve como referência para a listagem e estruturação das pastas inclusas nos CD´s fornecidos.

Figura 4.8.1 – Informações recebidas da CENTRAL



ANEXO 1 – PROPOSTA DO CONSÓRCIO EM PORTUGUÊS

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista que a língua oficial a ser utilizada nos relatórios é o Português e que a Consultora optou por apresentar a proposta em Inglês, esse anexo do Relatório Inicial contém uma versão traduzida do item NME – Metodologia Utilizada que é parte integrante da proposta técnica apresentada em 30 de junho de 2010.

2. METODOLOGIA PROPOSTA

2.1. Atividade 1 – Relatório Preliminar

A primeira fase do estudo é a elaboração do Relatório Preliminar que irá confirmar e reforçar alguns itens da metodologia que será adotada no estudo, aprofundando o que está apresentado nessa proposta. O objetivo dessa fase inicial é conhecer melhor as expectativas do Cliente, a metodologia proposta e os produtos esperados. Um elemento-chave da Fase Preliminar será desenvolver a estratégia de consultoria e avaliar o uso da modelagem que irá auxiliar no desenvolvimento e avaliação do Plano Diretor. As reuniões preliminares com o Cliente serão de fundamental importância para esse processo e deverão tratar dos seguintes assuntos:

- Metas e objetivos do Estudo;
- Requisitos para o envolvimento dos Stakeholders;
- Requisitos para a modelagem;
- Metodologia geral do estudo;
- Cronograma de trabalho.

Essas reuniões têm como objetivo fornecer a Consultora uma avaliação do conteúdo dessa proposta e permitir que o estudo seja melhorado e aprimorado para atender às necessidades do cliente. Outras atividades que podem ser realizadas nessa fase incluem a identificação das informações já disponíveis, que serão necessárias nas demais fases do estudo, e maior detalhamento do cronograma de levantamento de dados e pesquisas de campo.

Produto da Atividade 1 – Relatório 1: Relatório Preliminar – Semana 0

2.2. Atividade 2 – Revisão das Informações Disponíveis

A revisão da situação atual e das informações disponíveis serve como base para o desenvolvimento do estudo e assegura que a evolução do Plano Diretor estará atenta para os principais problemas e oportunidades apresentados durante o processo. Essa atividade exige uma avaliação criteriosa dos problemas e suas causas e, para tanto, a Consultora irá revisar os estudos e propostas existentes relacionados ao PDTU 2005.

Tal revisão irá abranger toda a informação que esteja disponível, documentos que tratem das políticas e estratégias, bem como as informações disponíveis nos modelos de transportes atuais. O primeiro passo será o levantamento e revisão das informações que estão em poder da CENTRAL. O mapeamento das principais informações em GIS será um importante instrumento para uma melhor apresentação das informações.

O tipo de informação que poderá vir a fazer parte dessa revisão inclui:

- Legislação atual e os arranjos institucionais relacionados ao transporte público;
- Contagens de tráfego;
- Revisão dos estudos existentes;
- Informações de transporte público fornecida pelos operadores;
- Informações sobre uso do solo
- Dados demográficos, de emprego e planos estratégicos de transporte;
- Planos de desenvolvimento comerciais;
- Planos relacionados à Copa do Mundo FIFA 2014 e aos Jogos Olímpicos de 2016.

Produto da Atividade 2 – Parte do Relatório 3: Atualização do banco de dados do PDTU – Semana 24

2.3. Atividade 3 – Zoneamento e Tamanho da Amostra

O zoneamento atual de transportes da RMRJ utilizado no PDTU 2005 será revisado sob a ótica das modificações no uso e ocupação do solo verificadas desde a realização do estudo anterior, bem como das previsões de futuras modificações. Propõe-se ainda que se utilize algum tipo de fusão de zonas para obter um agrupamento que permita a elaboração das pesquisas domiciliares. Em todo caso, o zoneamento fino será mantido para as atividades de modelagem e para que se permita o cruzamento de informações com PDTU 2005 e com os setores censitários do IBGE.

- Os agrupamentos de zonas serão definidos com base em uma análise criteriosa do local onde possam ser encontrados dados com menor confiança estatística no PDTU devido à evolução de uso do solo, oferta e demanda de transporte. Para os agrupamentos assim definidos, e mantendo o total de 12.000 domicílios a serem entrevistados, a amostragem vai atender ao intervalo de confiança de 95% e erro máximo de 10% de amostragem dentro de cada agrupamento de zona. Isso significa que será obtido um erro máximo para cada zona que faz parte do agrupamento.

Produto da Atividade 3 – Relatório 2: Zoneamento e tamanho da amostra – Semana 13

2.4. Atividade 4 – Revisão das Características Físicas dos Subsistemas de Transporte

A SDP informa que o PDTU 2005 possui um banco de dados GIS da rede que deverá ser revisado e atualizado para a situação atual. A rede viária e de transporte público serão lançadas em *layers* separados.

Os links e os *layers* de GIS devem incluir as seguintes informações:

Para a rede viária:

- Nós A e B;
- Tipologia dos links;
- Número de faixas/pistas;
- Informações de velocidade.

Para transporte público:

- Modos metrô/ônibus/trem ou barcas.
- Nós;
- Tipos de interseções;
- Identificações das estações e pontos de ônibus e tipos de serviço.

A princípio, será necessário que se defina qual o nível de detalhe que se deseja para as estações de integração. A Consultora propõe que sejam criados nós representando as principais estações de integração, tendo em vista a necessidade da avaliação da viabilidade destes terminais de integração. Dessa forma, será possível identificar as demandas em diferentes modos de transporte. Essa metodologia já foi utilizada pela Consultora no desenvolvimento de modelos de transporte em Londres e permite que as informações sejam utilizadas no desenvolvimento de um modelo de simulação para pedestres utilizando o software LEGION.

Produto da Atividade 4 – Parte do Relatório 3: Atualização do banco de dados do PDTU – Semana 24

2.5. Atividade 5 – Avaliação da Oferta Atual

Com o objetivo de entender melhor o comportamento da demanda, restrições e oportunidades para a situação atual e a futura, será realizado pela Consultora uma revisão, utilizando as informações disponíveis e as documentações relativas a políticas e estratégias, além das informações existentes, dos modelos de transporte atuais e do banco de dados das pesquisas que foram utilizados para

desenvolver esses modelos, que incluem as pesquisas domiciliares, nas vias, nos estacionamentos e nos serviços de transporte público. Todas essas informações fornecem uma base significativa de evidências no ano base da pesquisa, que devem ser somadas ao conhecimento das possíveis modificações futuras em termos de desenvolvimento e uso do solo, políticas e projetos de transporte.

A abordagem utilizada pela Consultora será o desenvolvimento de uma estrutura simples, assim definida:

- Documentação/fonte de dados;
- Tipo de problema;
- Localização geográfica do problema;
- Escala do problema;
- Escala de tempo do problema;
- Causa do problema;
- Impacto do problema nas metas;
- Metas.

Uma série de temas será avaliada através de mapeamento, incluindo:

- Redes de transportes;
- Padrões de acessibilidade – análise de captação;
- Restrições de capacidade;
- Frequência dos serviços;
- Velocidades e tempos de viagem;
- Instalações (por exemplo, acesso para pessoas com mobilidade reduzida);
- Instalações para transportes de cargas;
- Medidas de prioridade (corredores de ônibus, por exemplo);
- Demanda – fluxos, linhas de desejo e gráficos.

Produto da Atividade 5 – Parte do Relatório 3: Atualização do banco de dados do PDTU – Semana 24

2.6. Atividade 6 – Caracterização da Demanda de Passageiros

Serão feitas contagens de chegadas e partidas nas seguintes estações de trens, metrô e barcas:

- Todas as estações de metrô das linhas 1 e 2;

- Todas as estações de trem localizadas no trecho entre Barão de Mauá e Saracuruna (Expansão da Leopoldina).
- Todas as estações de trem da Linha Auxiliar;
- Todas as estações de trem entre Pedro II e Deodoro;
- Todas as estações de trem entre Deodoro e Santa Cruz / Itaguaí;
- Todas as estações de trem entre Deodoro e Japeri / Paracambi;
- Terminal de barcas da Praça XV, nas linhas Niterói (Araribóia e Charitas), Ilha do Governador e Paquetá.

A Consultora já possui um modelo da rede de transportes públicos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro com todas as linhas de ônibus municipais e metropolitanos mapeadas em base GIS contendo o nome da linha, itinerários, demanda transportada, frequência e frota. Projetos que estão sendo desenvolvidos pela Consultora na Cidade do Rio de Janeiro incluem pesquisas de contagem volumétrica em linhas de ônibus em 29 postos dos principais corredores. Nessas pesquisas também foram levantados dados de frequência das linhas regulares e dos fretamentos, mapeamento dos terminais e das linhas municipais e intermunicipais na área central do Rio de Janeiro. Encontra-se em andamento também a seleção de um grupo de linhas representativas para realização de uma pesquisa de embarque e desembarque de passageiros com o objetivo de se obter o carregamento longitudinal. Essas informações são de grande valia e irão agregar valor ao presente estudo.

No projeto do Corredor Metropolitano na cidade de Niterói, a Consultora também realizou mapeamento e pesquisas de campo (contagens volumétricas, horários de partida e chegada) e pesquisas de parâmetros operacionais das linhas municipais, metropolitanas e de longo curso que operam nos corredores do município.

Produto da Atividade 6 – Parte do Relatório 3: Atualização do banco de dados do PDTU – Semana 24

2.7. Atividade 7 – Atualização da Rede

O processo de atualização do mapeamento da rede da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em especial infraestrutura de transportes, é de extrema relevância para esse estudo.

Para atualizar a base da rede viária e a de transporte público será realizada uma pesquisa de campo com coleta de dados através de equipamento GPS (*Global Positioning System*) que posteriormente será trabalhado em um software GIS (*Geographic Information System*).

O procedimento de atualização da base de transporte público consistirá na coleta de dados da rota através de um aparelho de GPS ligado ao veículo do sistema de transporte coletivo. Ao mesmo tempo serão atualizados os seguintes atributos

relativos a cada área geográfica: rotas, tipo de veículo, velocidade, extensão da linha e demais informações relativas ao sistema.

A atualização dos mapas da rede viária será obtida através da utilização de GPS ligado a um veículo que será utilizado nas pesquisas de campo que irá percorrer as principais vias coletando informações a respeito das rotas. Posteriormente, esses dados serão tratados e transferidos para um banco de dados em base GIS, permitindo que sejam trabalhados na forma de vetores e que sejam convertidos para outros formatos, inclusive o atualmente utilizado pelo Google Earth.

Produto da Atividade 7 – Parte do Relatório 3: Atualização do banco de dados do PDTU – Semana 24

2.8. Atividade 8 – Planejamento de Pesquisas

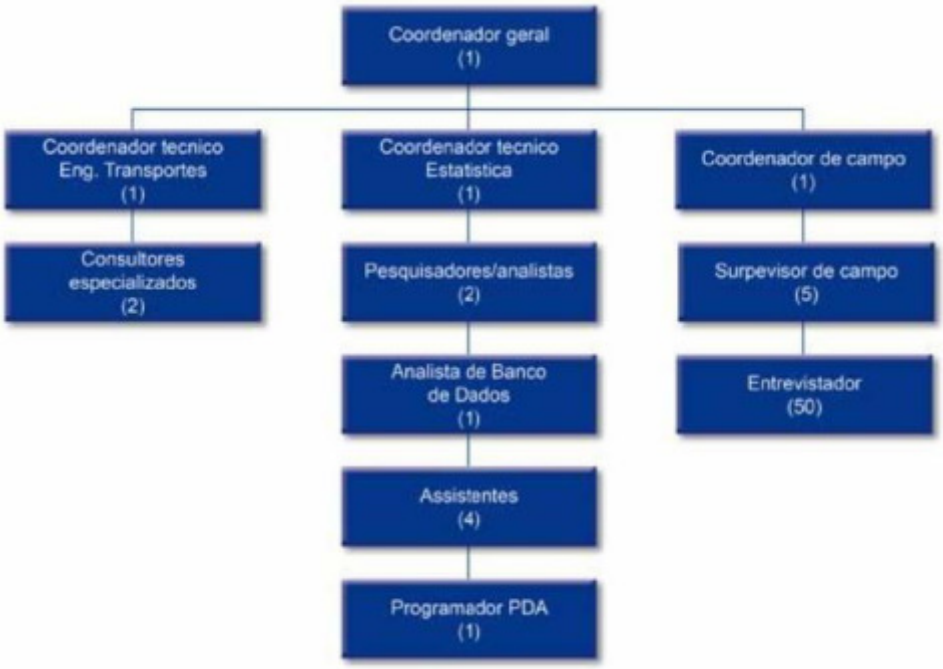
Como parte das atividades de revisão do modelo do PDTU, será necessária uma extensa coleta de dados que requer um planejamento cuidadoso. A principal atividade desse planejamento será o desenvolvimento de um programa de pesquisas para atualizar as matrizes de OD, com o objetivo de identificar a ocorrência de alterações nos padrões de viagem verificados no PDTU 2005. O local das pesquisas será definido com base no plano de zoneamento e corresponderá aos principais cruzamentos dos limites municipais, conforme descrito na SDP. Nesses locais serão coletadas informações sobre volumes de tráfego, origem e destino das viagens, bem como o tipo de carga que está sendo transportada.

A estrutura da equipe de pesquisas está representada na figura A.1 e inclui especialista em estatística, especialista em trabalhos de campo e planejamento de transporte. Essa equipe será montada no início dos trabalhos desse estudo.

São três os tipos de pesquisa propostas: domiciliares, contagens volumétricas classificadas nos *Screen Lines* e nos Cordões. As pesquisas propostas e seus questionários serão baseados naqueles aprovados e utilizados no PDTU 2005, porém com as devidas atualizações necessárias para o PDTU 2013. Todo o planejamento das pesquisas será submetido à aprovação da CENTRAL antes do início dos testes de campo.

Para todas as entrevistas de OD – tanto nas domiciliares quanto nos Cordões – será utilizada a ferramenta CAPI (Computer Aided Personal Interview) desenvolvida especificamente para esse estudo com a utilização de palmtops e notebooks. A utilização do CAPI para coleta de dados permite o funcionamento de um sistema de ajuda online para auxiliar o entrevistado no preenchimento das pesquisas. O levantamento dos endereços a serem pesquisados será mais fácil uma vez que o CEP pode ser pré-carregados na ferramenta CAPI.

Figura A.1 – Estrutura da equipe de pesquisas



Além da análise de uma resposta para cada pergunta, o sistema pode ser dotado de funções que possibilitam a checagem da consistência das respostas para um determinado questionário, como por exemplo, identificar um motorista com menos de 18 anos, uma criança de 10 anos com diploma universitário, entre outros.

O uso de CAPI permite que atividades complexas de pesquisa sejam realizadas com mais eficiência, tanto do ponto de vista do entrevistado quanto do entrevistador. Assim, é possível criar estruturas complexas ou flexíveis de questionário que dependem das respostas ou das características dos indivíduos que as respondem. Os ganhos de eficiência em termos de tempo e precisão no processamento dos resultados da pesquisa também são relevantes. O dimensionamento das equipes de pesquisa foi baseado no número de famílias a serem entrevistadas nas pesquisas domiciliares estabelecido no SDP, no tempo de duração e nos tipos de pesquisas a serem realizadas nos *Screen Lines* e Cordões. Ressalta-se que em ambos os casos foi considerado um parâmetro de controle da amostra.

Produto da Atividade 8 – Parte do Relatório 4 Parte 1: Planejamento das pesquisas – Semana 18

2.9. Atividade 9 – Pesquisa Domiciliar

Essa atividade se concentra na coleta de dados relativos às viagens internas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Nessa atividade apresenta-se a metodologia a ser utilizada para a realização das pesquisas e o detalhamento dos procedimentos necessários.

A pesquisa será precedida por uma ampla divulgação na mídia para informar a sociedade sobre os objetivos e metas desse estudo de revisão do PDTU.

A amostra da pesquisa será baseada em uma ponderação proporcional à matriz de OD do PDTU 2005. Isto será feito de forma probabilística usando as zonas de tráfego definidas na atividade de zoneamento. Será utilizado um método probabilístico para seleção de setores censitários dentro de cada município e área selecionada pelo método PPT (Probabilidade Proporcional ao Tamanho), que é baseado na população total. O próximo passo será identificar os domicílios dentro de um setor censitário através de um processo de seleção aleatório. Os alvos dessa pesquisa são os residentes de imóveis residenciais com 16 anos ou mais. A área a ser pesquisada é a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), que segundo o PDTU é formado pelos seguintes municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Mangaratiba, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá. Conforme indicado no SDP deverão ser realizados um total de 12.000 entrevistas domiciliares. A fase de planejamento dessas pesquisas deverá ocorrer durante o primeiro mês do estudo e nesse mesmo período será feito o cálculo da amostra e o zoneamento.

Será produzido um manual de instruções para toda equipe de pesquisa, incluindo os supervisores, entrevistadores e o pessoal das contagens com todas as recomendações e instruções básicas para o bom desempenho das atividades de pesquisa. Todo esse material será apresentado a CENTRAL para que seja aprovado antes de sua utilização nos treinamentos que serão realizados.

Após o período de treinamento, será realizado um piloto para que seja possível testar e avaliar os questionários. Todas as modificações e ajustes serão submetidos à aprovação da CENTRAL.

Durante a fase de planejamento serão distribuídas senhas para diversos domicílios. Cada setor censitário integrante da amostra será visitado e conferido por um pesquisador antes do início oficial das pesquisas. Durante essas visitas cada domicílio será cadastrado e a amostra será completada.

Com a conclusão dessa etapa de preparação, será possível que se inicie as pesquisas de campo e cada domicílio escolhido será visitado para a realização das entrevistas. Trabalha-se com a possibilidade de se visitar o mesmo domicílio mais de uma vez para que se obtenham todas as informações necessárias para a conclusão das pesquisas. Os trabalhos de campo têm como meta atingir pelo menos 10% dos entrevistados. A Consultora irá fornecer uma lista semanal dos problemas identificados no campo e da quantidade de pesquisas realizadas (incluindo a Atividade 10) que servirá para que a CENTRAL possa verificar o andamento dos trabalhos.

A Consultora irá desenvolver um programa de computador para armazenar, organizar e processar os dados coletados durante as pesquisas de campo. Esse programa é dividido em três partes. A primeira é a ferramenta CAPI propriamente dita, a segunda será o recebimento dos dados pelos supervisores e a terceira, o encaminhamento para o escritório central para o processamento dos

dados. Como resultado desses procedimentos, os dados serão checados e testados para garantir a validade da informação que será utilizada na fase de análise. O sistema irá armazenar os dados em um banco de dados robusto e estes serão disponibilizados através de um site na internet, o que permitirá a equipe da CENTRAL acessar e verificar o andamento dos trabalhos. Essa metodologia também será adotada para as pesquisas nos Cordões e nos *Screen Lines* detalhadas na Atividade 10 a seguir.

Produto da Atividade 9 – Parte do Relatório 4 Parte 1: Planejamento das pesquisas e Parte do Relatório 4 Final: Execução das Pesquisas – Semanas 33 e 43

2.10. Atividade 10 – Pesquisas ao longo do Cordão Externo e *Screen Line*

Foram selecionados 12 postos de contagem identificada e classificada no Cordão Externo, todas localizadas em rodovias federais e estaduais. A localização exata de cada posto será o mais próximo possível dos limites municipais, porém sempre considerando as questões de segurança no trânsito. A seguir, apresenta-se a relação dos postos localizados no cordão externo.

- BR-101 – Próximo a Conceição de Jacareí (depois do acesso a Mangaratiba);
- BR-116 – Próximo a Ponte Coberta, antes da Serra das Araras RJ-127 – próximo a Engenheiro Paulo de Frontin;
- RJ-125 – Entre Japeri e Conrado;
- BR-040 – Próximo ao Belvedere (sentido Itaipava);
- BR-040 – Próximo ao Belvedere (sentido Rio);
- RJ-107 – Rodovia Serra da Estrela, em Meio da Serra – na interseção com a rodovia Vila Inhomirim / Petrópolis;
- BR-116 – Próximo ao Garrafão depois da Parada Modelo;
- RJ-116 – Entre Sambaetiba e o Posto da PRF na BR-101 – Tanguá – Rio Tanguá (PRF);
- RJ-106 – Rodovia Amaral Peixoto (Serra de Mato Grosso);
- RJ-122 – Próximo à área urbana de Guapimirim, sentido Cachoeiras de Macacu.

Também foram selecionados 15 *Screen Lines* (cordões internos) dentro da área de estudo para permitir a calibração do modelo de alocação e a verificação das matrizes de viagem. Nos *Screen Lines* foram definidas postos de contagem de tráfego que permitirão a verificação das informações obtidas nas pesquisas de OD domiciliares.

Portanto, os *Screen Lines* são sempre compatíveis com os limites dos setores de transporte.

O critério de escolha dos *Screen Lines* foi baseado na identificação das principais linhas de geração e atração de viagem na RMRJ. Uma vez identificado o fluxo das viagens busca-se identificar onde elas cruzam com os principais corredores. Os postos de contagem volumétrica deverão ser posicionados nos cruzamentos dos *Screen Lines* com as principais vias. A seguir apresentam-se as principais características dos *Screen Lines*:

- *Screen Line* I – Objetiva isolar o Centro do Rio de Janeiro do restante da Região Metropolitana, interceptando as principais vias que fornecem acesso a ela;
- *Screen Line* II – Objetiva isolar a Zona Sul do Rio de Janeiro, devido ao grande número de viagens com origem ou destino nessa área;
- *Screen Line* III – Objetiva mensurar o fluxo de viagens entre a Região Sudoeste da cidade do Rio de Janeiro e o restante da Região Metropolitana. A importância dessa área em termos de transporte se deve à concentração de bairros que vivenciaram um grande crescimento de populacional nas últimas décadas, tais como Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes;
- *Screen Line* IV – Esse *Screen Line* avaliará o fluxo de viagens entre os Subúrbios mais distantes da cidade e a Regiões Norte (até Engenho Novo, Benfica e São Cristóvão) e Sudoeste (até Jacarepaguá e Vargem Grande), formando um grande anel com uma significativa densidade populacional, que, por consequência, é responsável por uma quantidade representativa das viagens geradas na RMRJ;
- *Screen Line* V – Sua função é mensurar o fluxo de viagens geradas ou atraídas pelo grupo de Subúrbios localizados na região com maior densidade populacional da cidade, como Madureira, Méier, Cascadura e Penha;
- *Screen Line* VI – Sua função é mensurar o fluxo de viagens entre o extremo oeste do Rio de Janeiro (Bangu, Campo Grande, Santa Cruz e Guaratiba) e o restante da RMRJ;
- *Screen Line* VII – Objetiva estimar o número de viagens originadas e destinadas na Região Oeste da RMRJ. Esse *Screen Line* foi desenhado sobre o Rio Guandu e está totalmente fora da cidade do Rio De Janeiro;
- *Screen Line* VIII – Esse *Screen Line* objetiva avaliar o fluxo de viagens entre a cidade do Rio de Janeiro e os seguintes municípios vizinhos: Itaguaí, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti e Duque de Caxias, formando um anel em volta da cidade do Rio de Janeiro;
- *Screen Line* IX – Sua função é mensurar as viagens entre as cidades de Duque de Caxias e Magé, bem como a via de ligação entre as cidades do Rio de Janeiro e Niterói (Ponte Presidente Costa e Silva) e os acessos a Ilha do Governador e do Fundão (Cidade Universitária);

- *Screen Line* X – O objetivo desse *Screen Line* é mensurar o fluxo de viagens entre Duque de Caxias e as seguintes municipalidades: Rio de Janeiro, São João de Meriti, Belford Roxo e Nova Iguaçu. Esse *Screen Line* foi traçado nos limites oeste e sul de Duque de Caxias;
- *Screen Line* XI – Sua função é avaliar o fluxo de viagens entre as regiões que apresentam as maiores densidades populacionais na área central e nas regiões periféricas da Região Metropolitana. Esse *Screen Line* forma um grande anel em volta das cidades de Nilópolis, São João de Meriti, o centro de Nova Iguaçu e parte do Rio de Janeiro;
- *Screen Line* XII – Sua função é separar o Centro do Rio de Janeiro, Zona Sul até São Conrado e a Zona Norte até o Engenho Novo, Benfica e Caju do restante da Região Metropolitana. Esse *Screen Line* se justifica pela densidade populacional dessa área;
- *Screen Line* XIII – Sua função é mensurar o número de viagens originadas ou destinadas no extremo leste da RMRJ. Esse *Screen Line* separa as cidades de Niterói e São Gonçalo, de Itaboraí e Maricá;
- *Screen Line* XIV – Objetiva avaliar o fluxo de viagens entre as cidades de Niterói e São Gonçalo e os municípios de Itaboraí e Maricá. Em outras palavras, esse *Screen Line* mensura os movimentos transversais ao corredor da Rodovia BR-101 e da Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106);
- *Screen Line* XV – Esse *Screen Line* se localiza dentro de Niterói e objetiva medir o fluxo de tráfego entre o Centro e a região sul de Niterói (Itaipu, Itacoatiara, Piratininga, etc.).

A figura a seguir (figura A.2) ilustra a localização dos postos de pesquisa nos *Cordon Lines* e nos *Screen Lines*. A relação contendo todos os *Screen Lines* se encontra na tabela A.1.

Figura A.2 – Localização dos postos de pesquisa nos *Cordon Lines* e nos *Screen Lines*

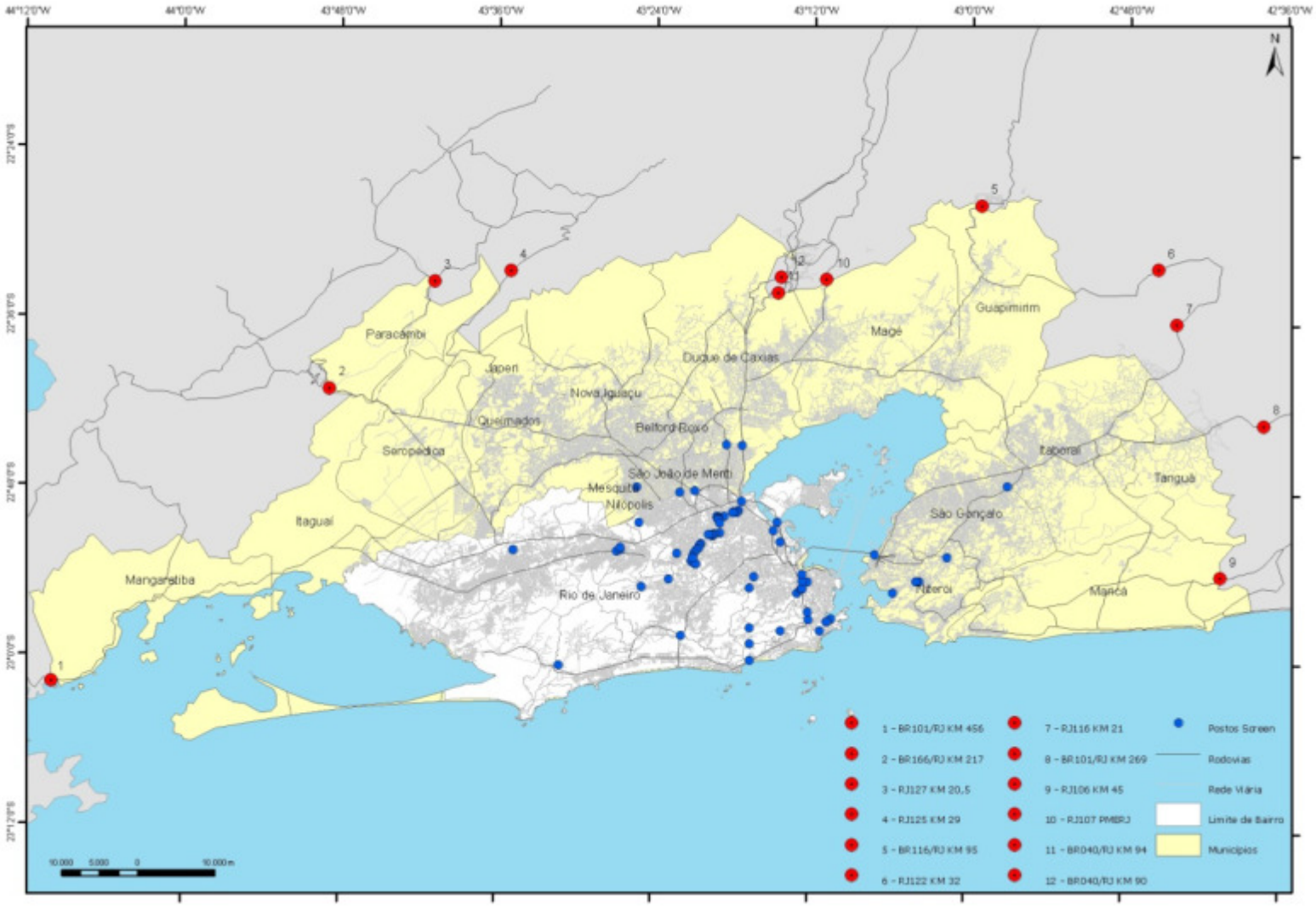


Tabela A.1 – Relação de todos os *Screen Lines*

Código	Localização	Posto
I.1	Av. Pasteur com Dr. Xavier Sigaud (Iate Clube)	Av. Pasteur
I.2	Av. Lauro Sodré com Av. Princesa Isabel (Túnel Novo)	Túnel Novo
I.3	Ladeira do Leme com Av. Lauro Sodré	Ladeira do Leme
I.4	Túnel Velho (R. Siqueira Campos com R. Real Grandeza)	Túnel Velho
I.5	R. Jardim Botânico com R. Humaitá	R. Jardim Botânico
I.6	Túnel Rebouças: Saída da Lagoa	Túnel Rebouças
I.8	R. Barão de Itapagipe c/ R. do Bispo	R. Barão de Itapagipe
I.10	R.Haddock Lobo c/ R. do Matoso	R.Haddock Lobo
I.11	Av. Paulo de Frontin com Haddock Lobo	Av. Paulo de Frontin
I.12	Viaduto Engenheiro Freyssinet c/ R.Haddock Lobo	Viaduto Engenheiro Freyssinet
I.14	Av. Pres. Vargas na Cidade Nova	Av. Pres. Vargas
I.15	R. Pedro Alves c/ R. Francisco Bicalho	R. Pedro Alves
I.17	Av. Fco. Bicalho c/ R. Comandante Garcia Pires	Av. Fco. Bicalho
I.18	Av. Rodrigues Alves c/ Av. Fco. Bicalho	Av. Rodrigues Alves
I.19	Elevado Juscelino Kubitscheck	Elevado
II.1	Estrada Dona Castorina c/ R. Pacheco Leão	R. Pacheco Leão
II.2	Estrada da Pedra Bonita c/ Estrada das Canoas	Estrada das Canoas
II.4	Auto-Estrada Lagoa-Barra na Entrada do Túnel de São Conrado	Auto-Estrada Lagoa-Barra
III.2	Estrada da Grota Funda com Estrada dos Bandeirantes	Estrada da Grota Funda
III.6	Estrada dos Bandeirantes com Estrada do Moura	Estrada dos Bandeirantes
III.11	Av. Alvorada com Av. Embaixador Abelardo Bueno	Av. Alvorada
III.12	Estrada de Jacarepaguá na Ponte do Rio das Pedras	Estrada de Jacarepaguá
III.13	Estrada de Jacarepaguá c/ Estrada Bougainville	Estrada de Jacarepaguá
III.14	Estrada das Furnas com Estrada Açude	Estrada das Furnas
III.15	Pedágio da Linha Amarela	
IV.1	Estrada dos Texeiras com Estrada do Rio Grande	Estrada dos Texeiras
IV.2	Estrada do Catonho com Estrada do Cafundá	Estrada do Catonho
IV.8	Estrada Intendente Magalhães com R. Jambeiro	R. Jambeiro
IV.20	R. Pinto Teles com R. Jerônimo Pinto	R. Jerônimo Pinto
IV.21	R. Pinto Teles com Travessa Pinto Teles	Travessa Pinto Teles
IV.22	R. Pinto Teles com R. Cândido Benício	R. Cândido Benício
IV.23	R. Pinto Teles com R. Maricá	R. Maricá
IV.25	Av. Menezes Cortes com R. Sargento Jupir	Av. Menezes Cortes
IV.34	R. 24 de Maio com Alan Kardec	R. 24 de Maio
V.1	Av. Brasil na altura do Trevo das Missões (sobre Rio Irajá)	Av. Brasil
V.6	Joaquim Monteiro com Av. Antônio Ferraz	Av. Antônio Ferraz
V.7	R. Atúria com R. Jorge Coelho	R. Jorge Coelho
V.8	R. Atúria com R. Itabira	R. Itabira
V.11	Estrada do Quitungo com R. Dourados	R. Dourados
V.12	Estrada do Quitungo com R. João Henrique	R. João Henrique
V.16	R. São Félix com Av. Meriti	Av. Meriti

Código	Localização	Posto
V.17	R. São Félix com R. Professor Oscar Clark	R. Professor Oscar Clark
V.19	R. São Félix com R. Severiano Monteiro	
V.20	R. São Félix com Av. Brás de Pina	Av. Brás de Pina
V.21	Av. Brás de Pina com R. Anhembi	R. Anhembi
V.22	Av. Brás de Pina com R. Honório de Almeida	R. Honório de Almeida
V.24	Av. Brás de Pina com R. Olímpio Mota	
V.27	Estrada Padre Roser com R. Tejupá	R. Tejupá
V.30	Av. Senador Almino Afonso com R. Cetimá	R. Cetimá
V.32	Av. Senador Almino Afonso com R. Mupiá	R. Mupiá
V.33	R. Martins Loureiro com Av. Automóvel Clube	R. Martins Loureiro
V.36	Estrada Vicente de carvalho com R. Ouro Fino	R. Ouro Fino
V.38	Estrada Vicente de carvalho com R. Caiçara	R. Caiçara
V.40	R. Caiçara com R. Anajás	
V.41	R. Jacina com R. Acará	R. Acará
V.42	Av. Monsenhor Félix com R. Jacina	Av. Monsenhor Félix
V.44	R. Pedro Alexandrino com R. Leopoldino Oliveira	R. Leopoldino Oliveira
V.46	R. Conselheiro Galvão com R. Domingues Fernandes	R. Conselheiro Galvão
V.47	Estrada do Portela com R. Guarapari	Estrada do Portela
V.49	R. Arruda Câmara (R. Clara Nunes) com R. Carolina Machado	R. Carolina Machado
V.52	R. Carlos Xavier com Travessa Carlos Xavier	Travessa Carlos Xavier
V.55	R. Carlos Xavier com R. Maria José	R. Maria José
V.56	R. Carlos Xavier com Estrada Intendente Magalhães	Estrada Intendente Magalhães
VI.6	Av. Santa Cruz com Praça Freire Alemão	Av. Santa Cruz
VI.8	R. Cel. Tamarindo com Travessa Bibiana	R. Cel. Tamarindo
VI.9	R. José Faustino com R. Belizário de Souza	R. Belizário de Souza
VI.10	R. José Faustino com R. Mesquita	R. Mesquita
VII.3	BR-465 (antiga Rio-São Paulo) na ponte Victor Konder	BR-465 (antiga Rio-São Paulo)
VIII.1	BR-040 (Rodovia Washington Luiz) com Av. Brigadeiro Lima e Silva	BR-040 (Rodovia Washington
VIII.3	BR-116 (Via Dutra) na ponte sobre o rio Pavuna	BR-116 (Via Dutra)
VIII.7	Av. Automóvel Clube na ponte sobre o rio Pavuna	Av. Automóvel Clube
VIII.10	Estrada do Engenho Novo sobre o rio Pavuna	Estrada do Engenho Novo
IX.1	Ponte Rio - Niterói	Ponte Rio - Niterói
IX.2	Av. Bento Ribeiro Dantas na ponte Oswaldo Cruz	Av. Bento Ribeiro Dantas
IX.3	Av. Brigadeiro Trompowski com Av. Brasil	Av. Brigadeiro Trompowski
IX.4	Linha Vermelha com a saída da Ilha do Governador	Linha Vermelha
IX.6	BR-493 (Estrada do Contorno) sobre o Canal do Imbariê	BR-493 (Estrada do Contorno)
IX.7	RJ-107 próximo à Parada Angélica	RJ-107
XI.9	Av. Getúlio de Moura com Canal de Sarapuí	Av. Getúlio de Moura
XI.11	BR-116 (Via Dutra) na ponte sobre o rio Sarapuí	BR-116 (Via Dutra)
XI.13	Av. Automóvel Club na ponte sobre o rio Sarapuí	Av. Automóvel Club
XI.15	Av. Presidente Kennedy na ponte sobre o rio Sarapuí	Av. Presidente Kennedy
XI.16	Rodovia Washington Luiz na ponte sobre o rio Sarapuí	Rodovia Washington

Código	Localização	Posto
XIII.3	Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106) na Serra da Itaitindiba	Rodovia Amaral Peixoto (RJ-
XIII.5	RJ-108 na divisa dos municípios de São Gonçalo e Itaboraí	RJ-108
XIII.6	RJ-104 entre Monjolo de Manilha	RJ-104
XIV.18	Estrada do Tronco Fluminense com Estrada Velha de Maricá	Estrada do Tronco Fluminense
XIV.19	Estrada Velha de Maricá com Estrada Caetano Monteiro	Estrada Caetano Monteiro
XV.3	Estrada do Sapê com Estrada Caetano Monteiro	Estrada do Sapê
XV.4	Estrada Governador Celso Peçanha com Estrada Caetano Monteiro	Estrada Caetano Monteiro
XV.5	Estrada da Cachoeira com Estrada de Itaipu	Estrada da Cachoeira
XV.6	Av. Rui Barbosa com Av. Quintino Bocaiúva	Av. Quintino Bocaiúva

As pesquisas nos *Cordon Lines* e *Screen Lines*, as de OD e as contagens de tráfego, vão incluir as seguintes atividades:

- Planejamento das pesquisas levará duas semanas para ser desenvolvido e para evitar imprevistos de última hora;
- Em paralelo com a atividade anterior, outra equipe desenvolverá, também pelo período de duas semanas, todos os manuais de instrução necessários para a realização das pesquisas e contagens de tráfego, apresentando os procedimentos e instruções a serem aplicados durante a execução dos trabalhos.

Depois de recrutar o pessoal necessário para a realização das pesquisas e contagens de tráfego e a conclusão das atividades acima, será dado um treinamento para todos os pesquisadores que vão trabalhar na coleta de dados em campo, também com duração de até duas semanas. Acredita-se que este período e esta atividade são importantes para atingir o padrão exigido neste tipo de investigação. Se qualquer membro da equipe precisar ser substituído, todos os pesquisadores que vierem depois também serão treinados.

Com todos os manuais preparados, com o plano de pesquisa e o pessoal selecionado e treinado, se iniciarão os trabalhos de campo. Essa atividade terá duração de oito semanas e acontecerá depois das atividades de desenvolvimento e planejamento.

A utilização da ferramenta CAPI possibilitará que se realize um efetivo controle do preenchimento dos formulários, sua codificação, da entrada e do processamento dos dados, assim como a análise de integridade dos mesmos.

Produto da Atividade 10 – Parte do Relatório 4 Parte 1: Planejamento das Pesquisas e Parte do Relatório 4 Final: Execução das Pesquisas – Semanas 18 e 43

2.11. Atividade 11 – Expansão da amostra

Os dados oriundos das pesquisas domiciliares e das pesquisas no *Cordon Line* serão expandidos através de procedimentos estatísticos adequados para que seja garantida a confiabilidade dos dados para as atividades subsequentes.

Uma vez coletados os dados, é necessário fazer a expansão para que estes representem o total da população. Para se atingir esse resultado, os fatores de expansão são definidos, para cada zona, através da razão entre o número de endereços na zona (A) e o número obtido na amostra final. Entretanto, muitas vezes os dados sobre zona (A) estão desatualizados, gerando problemas no campo. A expressão que se segue é bastante geral neste sentido:

$$F_i = \frac{A - \frac{A\left(C + \frac{C\,D}{B}\right)}{B}}{B - C - D}$$

Onde, F_i é o fator de expansão da zona i; A é o número total de endereços contidos na listagem original de população; B é o número total de endereços selecionados como amostra; C é o número de endereços que não eram válidos para a pesquisa (ex: casa demolida, imóvel não residencial) e D é o número de endereços da amostra onde não foram obtidas respostas. Como pode ser observado, se A é perfeito (i.e. C = 0), o fator seria representado simplesmente por $\frac{A}{B-D}$, conforme definido anteriormente. Por outro lado, pode-se perceber que a fórmula cuida de subtrair a proporção de casos não elegíveis, a fim de evitar qualquer viés.

Todas as informações demográficas usadas para a expansão dos dados de pesquisa serão oriundas da base de dados dos setores censitários do IBGE 2000 ou quaisquer estimativas oficiais revisadas do mesmo. Para a expansão das pesquisas no *Cordon Line*, serão utilizados os dados de contagem volumétrica, que serão realizadas simultaneamente com as pesquisas.

Produto da Atividade 11 – Parte do Relatório 4 Final: Execução das Pesquisas – Semana 18

2.12. Atividade 12 – Elaboração da Matriz de Origem e Destino (OD) Atual

Para a elaboração das matrizes de origem e destino das viagens atuais com os dados das pesquisas OD e das contagens, a Consultora utilizará e a seguinte metodologia:

- Desenvolvimento de uma matriz inicial baseada no modelo gravitacional simplificado com o objetivo de alimentar a elaboração da matriz preliminar;
- Utilização dos dados das contagens para determinar o número de viagens que serão representadas na matriz OD.

2.12.1. Modelo gravitacional simplificado

Para identificar e representar os atuais fluxos entre os pares de OD, uma matriz preliminar será desenvolvida com base no modelo gravitacional simplificado. A função gravitacional gera fluxos com base na geração e atração das viagens de cada zona do modelo, tendo como base as variáveis socioeconômicas, como, por exemplo, população, renda e outras.

2.12.2. Elaboração das matrizes com os dados das contagens

As matrizes iniciais, desenvolvidas com a utilização do modelo gravitacional, serão tratadas com a utilização de uma rotina de otimização (ex: FRATAR), com o objetivo de realizar a modelagem com os dados das contagens realizadas. A rotina de otimização é baseada na maximização de uma função objetiva "q" que combina o conceito de entropia máxima e coeficientes, desenvolvida a partir da matriz inicial.

As matrizes finais serão utilizadas como uma contribuição valiosa para os futuros modelos de demanda, bem como para as redes viárias e de transporte público para o ano base.

As matrizes de viagens serão elaboradas com base no motivo, modo principal e viagem (ver tabela A.2, apresentada na Atividade 15).

Os motivos de viagem foram divididos em três categorias: casa-trabalho, casa-outros e viagens não baseadas em domicílio. Com relação aos modos, serão elaboradas as matrizes da viagem principal, sabendo-se que algumas viagens podem utilizar mais de um modo.

Serão apresentadas matrizes para o pico da manhã, para o entre pico e pico da tarde.

Produto da Atividade 12 – Parte do Relatório 4 Final: Execução das Pesquisas – Semana 18

2.13. Atividade 13 – Outros Resultados e Pesquisas

Esta atividade irá relatar a série de outros levantamentos realizados pela Consultora. Será apresentado um relatório das condições existentes na Região Metropolitana e se fará uso do banco de dados GIS, contendo a seguinte apresentação:

- Diagrama da rede viária com sua classificação, rede de transporte público e níveis de serviço;
- Acesso a estações para os portadores de necessidades especiais;
- Localizações de estacionamentos;
- Grandes pólos geradores de viagens e uso do solo;

- Resultados das pesquisas domiciliares incluindo: tamanho da residência, posse de automóvel, emprego, distribuição de renda, divisão das viagens por modo e motivo e as distribuições de duração das viagens;
- Resultado das pesquisas de OD: padrões de viagem, por origem e destino, motivo, as distribuições de duração das viagens;
- Quantidade de passageiros em linhas de transporte público per período do dia (utilizando as informações levantadas na atividade 6), comparação com a capacidade, volume de tráfego por período do dia nos links; volume de tráfego por classe de veículo;
- Volumes de tráfego por link por período do dia, dia da semana, etc. Volumes de tráfego por tipo de veículo e tempo de viagem por modo;
- Principais pontos de congestionamento;
- Padrão das viagens de carga;
- Padrão das viagens dos usuários de aeroporto;
- Um resumo das principais tendências.

Produto da Atividade 13 – Parte do Relatório 4 Final: Execução das Pesquisas – Semana 18

2.14. Atividade 14 – Análise de Uso do Solo Atual e Futuro

Entender a ocupação e uso do solo atual e futuro na Região Metropolitana do Rio de Janeiro é essencial para que se possa desenvolver as estratégias e soluções para o transporte. A primeira tarefa que será realizada é a revisão dos principais documentos que tratam das políticas de uso e ocupação do solo na cidade e no estado do Rio de Janeiro, que inclui:

- Políticas de planejamento;
- Estratégias econômicas;
- Planos de desenvolvimento;
- Políticas e propostas de transportes.

Cada um desses documentos, assim como outros que se mostrem relevantes, será revisado para que se determinem os principais aspectos a serem considerados no processo de atualização do PDTU. Os aspectos identificados farão parte de uma Nota Técnica.

Com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento do modelo e servir de base para o Plano Diretor de Transporte Urbano, a equipe técnica irá desenvolver uma análise de uso do solo (atual e futuro). Para isso serão revisados os dados existentes relativos à demografia, socioeconomia e os planos de ocupação do solo. Quando possível, essas informações serão mapeadas em base GIS. Para o desenvolvimento do modelo dos anos futuros será utilizada uma combinação de informações das zonas tais como: população, tamanho do domicílio, residentes

empregados, posse de auto, renda por domicílio, localização dos trabalhos/empregados, áreas de pequenos negócios e escolas.

Para que seja possível fazer as estimativas da demanda futura, serão desenvolvidos casos básicos para cada estimativa anual. O objetivo do caso básico é definir o benchmark relacionado à expectativa de desenvolvimento e uso do solo, da infraestrutura de transporte e serviços para cada ano em que se realizarem as estimativas de demanda. Esses casos básicos serão utilizados na comparação do cálculo dos benefícios dos padrões alternativos de desenvolvimento e uso do solo e oferta de transporte.

O ponto inicial para o desenvolvimento desse caso básico é a análise dos dados existentes, tais como:

- Demográficos (população, domicílios e atividade econômica);
- Local de trabalho e emprego;
- Padrões das viagens a trabalho;
- Desenvolvimento e uso do solo.

Os seguintes dados demográficos serão extraídos do Censo desde que estejam disponíveis:

- População total por faixas de idade;
- Número de domicílios;
- População economicamente ativa;
- Número de pessoas empregadas;
- Posse de automóvel;
- Renda média por domicílio.

As projeções para domicílios, população, emprego, renda e posse de auto serão revisadas pela Consultora. O objetivo das estimativas de emprego é mapear os padrões futuros das atividades econômicas (e, por consequência, dos padrões de demanda por transporte), que comparados com a situação atual, irão permitir uma percepção das modificações nos padrões da distribuição das viagens para o horizonte de tempo dessa atualização do PDTU.

A inter-relação entre uso do solo e oferta de transporte é de fundamental importância para esse estudo. A Consultora irá desenvolver um cenário base de uso do solo para servir de referência para as estimativas a serem realizadas para cada ano. Também poderão ser utilizados os cenários alternativos, que serão elaborados considerando as principais evoluções na infraestrutura de transporte. Na elaboração de dois cenários, um central e outro de alternativas potenciais, a Consultora irá utilizar sua equipe de especialistas em planejamento estratégico para auxiliar na escolha do padrão de uso do solo mais apropriado a ser avaliado.

A Consultora irá trabalhar com a CENTRAL para definir o cenário de uso do solo mais adequado para as estimativas dos dados demográficos, de emprego e de viagens a trabalho e as implicações de cada uma delas, que, então, serão modeladas. A combinação de uso do solo e transporte será elaborada e testada na Atividade 16.

Produto da Atividade 14 – Relatório 5: Análise da Evolução e Tendências Futuras para o Uso do Solo – Semana 41

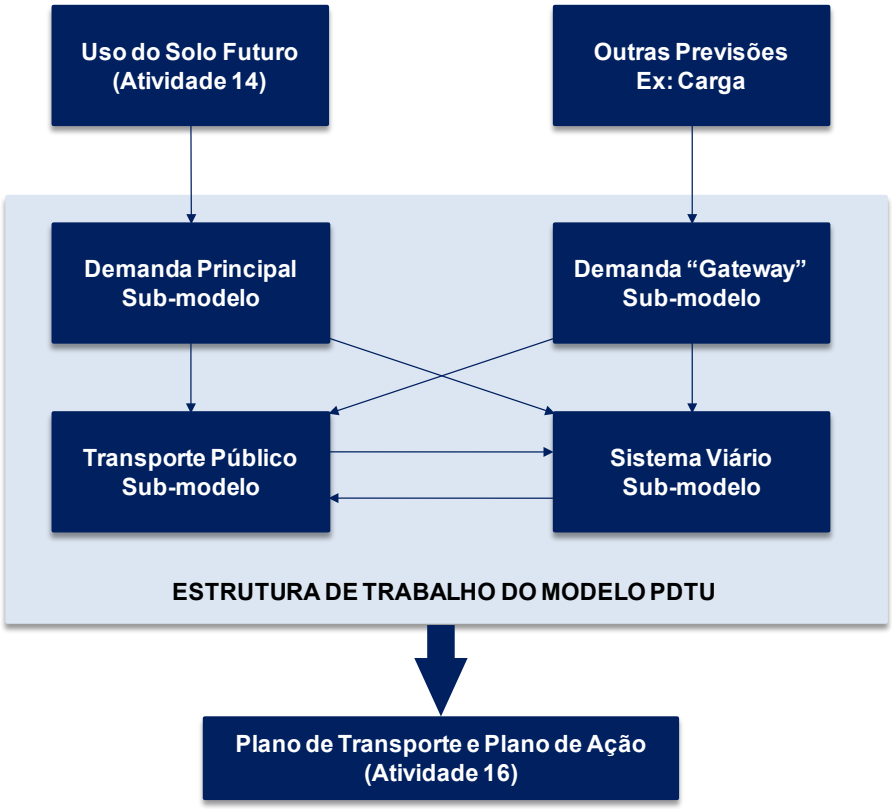
2.15. Atividade 15 – Calibração do Modelo Atual

A Atividade 15 envolve a calibração e validação da nova rede do modelo do PDTU. A estrutura do modelo proposto pela Consultora é baseada na prática internacional e no desenvolvimento de modelos similares em várias regiões metropolitanas, semelhantes à do Rio de Janeiro ao redor do mundo, como, por exemplo, Londres.

2.15.1. Visão geral do modelo

Baseado na experiência da Consultora em outros lugares do mundo, acredita-se que a abordagem de estimativa de demanda precisa ser capaz de ajustar as matrizes com base nas viagens considerando: as novas propostas de transporte (local e regional), o desenvolvimento de uso do solo e as mudanças de hábitos dos usuários. Isso exige que a abordagem de modelagem seja incremental e que seja dada especial atenção na obtenção de um modelo robusto validado através das informações atualizadas obtidas nas pesquisas, conforme a proposta do PDTU. De fato, propõe-se a adoção de quarto sub-modelos independentes que juntos formarão o modelo principal do PDTU. A estrutura de relação entre os sub-modelos é importante, uma vez que permitirá ao modelo do PDTU testar uma quantidade variada de estratégias e intervenções desenvolvidas como parte da Atividade 16. A estrutura do modelo proposto está apresentada na figura A.3, a seguir.

Figura A.3 – Estrutura do modelo proposto



O modelo do PDTU contemplará os seguintes elementos:

- Dados de entradas para o modelo do PDTU como dados de uso do solo para o ano base e de referência das estimativas (obtidos na Atividade 14);
- Principal sub-modelo de demanda – que utiliza os dados de entrada do uso do solo para derivar as demandas por modo (carro x transporte público) – fará uso das matrizes de custos de viagens por rodovia e atribuições do transporte público;
- Sub-modelo "Gateway" fornecerá estimativas de demandas para portos e aeroportos;
- Sub-modelo de atribuições detalhadas para rede viária;
- Modelo de atribuições detalhadas do transporte público – sendo um de seus produtos, as informações para o trabalho de projeto dos terminais de integração (Projeto Básico).

A seleção desses elementos reflete a necessidade de informação do cliente para avaliar o alcance das alternativas potenciais do Plano Diretor. Ao avaliar o impacto das mudanças de despesas das viagens, é importante considerar um efeito maior dos planos de transporte na demanda de viagens, em todos os modos de transportes. As possíveis respostas aos planos de transportes e estratégias incluem:

- Mudanças de rota (realocação);
- Mudanças nos destinos;
- Mudanças nos modos das viagens;
- Mudanças nos tempos de viagens (como entre períodos);
- Espalhamento da hora de pico;
- Realização de viagens adicionais (viagens induzidas);
- Viagens suprimidas.

Realocação é tratado pelo sub-modelo tradicional de realocação, tanto para rede viária quanto para transporte público.

O restante das respostas dos usuários potenciais (2-7 acima) requer o desenvolvimento de um sub-modelo de demanda para estimativa das mudanças. O sub-modelo de demanda irá conter elementos para permitir a modelagem de cada uma dessas respostas em potencial. O objetivo é que, ou o modelo de demanda possa operar por conta própria, ou possa providenciar matrizes detalhadas de rede viárias e transporte público para o modelo de detalhado de alocação. Assim, o impacto de uma estratégia de transportes potencial gerado na Atividade 16 pode ser testado no principal sub-modelo de demanda (que permite respostas comportamentais, tais como viagens induzidas a serem modeladas) e a matriz de viagens resultado da alocação do respectivo sub-modelo de rede viária e transporte público.

O principal sub-modelo de demanda será operado em um nível mais agregado do que os modelos detalhados de rede viárias e transporte público. Como um modelo autônomo, ele contém sua própria rede e permite uma série de interações entre os modelos de designação de rede viárias e transporte público e os estágios comportamentais para modelar as mudanças nos hábitos de viagens, além de admitir que a demanda variável seja representada de maneira apropriada. Essa é a maior característica da abordagem técnica proposta para o PDTU. O feedback do sub-modelo de alocação da rede viária para o sub-modelo de demanda é necessário para se medir o impacto de congestionamento na rede rodoviária para que as escolhas dos usuários sejam propriamente representadas. Da mesma forma, o modelo necessita demonstrar o impacto do novo plano de transporte público e a atratividade para usuários diferentes.

Os modelos de alocação detalhada fornecem uma ferramenta valiosa para aferir os planos de gerenciamento de tráfego e fornecer as entradas para os estudos de alternância. Os recursos chave para o modelo do PDTU são mostrados na tabela A.2.

Tabela A.2 – Descrições para utilização do EMME

Software	EMME (fornecido na Atividade 17)
Ano base	2010
Horizonte / previsão de anos	2013, 2018
Redes	Rede viária, Transporte público – incluindo ferrovias, metrô, ônibus, barca (também inclui ligações de troca nas estações) Derivado da Atividade 7
Propósito de viagem	Comutação, negócios, educação, outros, de modalidade – também incluem outras modalidades
Número de períodos de pico	Pico matinal, pico de meio-dia e pico da tarde
Atribuição	Estocástica
Elementos de modelagem de demanda	Modelo de demanda variável permite mudanças devido à geração de viagens, atração, distribuição, modo de divisão, hora do dia.
Elementos de custos de rede viária incluídos	Os tempos de viagem com base na atribuição congestionada Custos de estacionamento Custos de combustível/pedágios
Transporte Público: Elementos de custo incluso	Tempo de jornada Headways de Transporte Público (tempo de espera) Tempo de troca e penalidade de embarque Tarifas

2.15.2. Escolha do software

O modelo do PDTU 2005 foi desenvolvido na plataforma do software TRANSCAD. Nossa filosofia de modelagem pressupõe que se deva escolher o melhor software, ou conjunto de softwares, mais indicados para cada situação com que deparamos. Por essa razão, propõe-se que se adote o EMME, uma vez que ele é capaz de lidar com alocações multimodais e teve aprimorada a funcionalidade de matriz que permite que uma variedade de modelos seja trabalhada considerando a geração, distribuição, distribuição e escolha modal, além da alocação da rede viária e de transporte público. De uma maneira geral, é de conhecimento que o EMME é um software mais indicado para os estudos de transporte público do que o TRANSCAD. Dessa forma, a representação de transporte público é uma deficiência do atual modelo do PDTU e acredita-se que o EMME seja uma solução tecnicamente melhor. O EMME consegue importar diretamente os arquivos das matrizes e das redes feitos no TRANSCAD, não existindo problemas de compatibilidade entre as duas plataformas. A Consultora possui experiência, adquirida em outros projetos similares, na conversão desses modelos. Outra vantagem é que as "macro suites" e a estrutura dos modelos já foram desenvolvidos para serem utilizados no EMME pela Consultora, evitando assim que se perca tempo na migração do modelo. A Consultora tem utilizado o EMME em diversos trabalhos em cidades como Londres, Toronto e Sidney.

2.15.3. Sub-modelo de demanda principal – Estimativa de demanda de viagens

O sub-modelo de demanda de viagens pode ser considerado como um modelo incremental que irá estimar as mudanças relativas às matrizes de base. Isso será feito usando a metodologia pivoteamento, gerando as matrizes de base pela saída do modelo sintético em nível de matriz celular para uma origem e destino específica, modo, hora do dia e motivo. Entretanto, a metodologia pivoteamento pode impactar substancialmente as estimativas, particularmente no caso de crescimento extremo nas células, normalmente identificadas em zonas em desenvolvimento ou desabitadas. Nesses casos, uma versão absoluta do modelo será utilizada.

Durante a Atividade 14, uma planilha com dados de planejamento do ano base será produzida. Uma série com taxas de viagem será derivada por motive para ser utilizada no modelo de geração de viagens. Essas taxas de viagem serão derivadas das análises dos dados obtidos nas pesquisas domiciliares. A geração de viagens para cada zona será estimada através do produto do número de domicílios de cada zona e a taxa de viagens por tipo. O modelo de atração de viagens será desenvolvido através de técnicas de regressão. A atração das viagens estará relacionada aos principais parâmetros de uso do solo tais como empregados e empregos, áreas destinada ao comércio, áreas escolares e de atividades de saúde. SPSS será utilizado para determinar dentre esses parâmetros qual se apresenta mais adequado. Os modelos de modo, hora do dia e escolha de origem utilizarão parâmetros identificados através da combinação das pesquisas de viagem com as melhores práticas e pesquisas observadas atualmente. Os modelos irão incorporar o modelo de atração de viagens para representar a atratividade de zonas de destino que competem entre si. O modelo gravitacional será desenvolvido para cada motivo de viagem utilizando o banco de dados de viagem para fornecer o elemento de distribuição.

As mudanças na participação dos modos terão efeito subsequente nos custos generalizados de viagens, seguido das alocações, havendo um loop de interativo entre os componentes do sub-modelo distribuição e alocação de viagens.

É objetivo da Consultora desenvolver todo o software e as planilhas em formulários facilmente utilizáveis por um profissional de modelagem. Será produzido um Manual do Modo onde será documentado a forma de utilização do modelo e seus estágios de operação para ser entregue a CENTRAL. O treinamento apropriado será fornecido conforme mencionado na Atividade 19.

2.15.4. Modelo de demanda para usuários de portos e aeroportos

Devido às características dessa região com a presença de portos e aeroportos importantes, será necessário desenvolver um modelo de demanda para usuários de portos e aeroportos. Para o Rio de Janeiro isso é de extrema importância, tendo em vista a localização do Aeroporto Santos Dumont ser muito próxima ao CDB. O objetivo desse modelo é estimar as características de viagens dos passageiros, empregados e cargas associados aos portos e aeroportos. Esse modelo deverá fornecer para o modelo principal as estimativas das matrizes de viagem por modo dos veículos particulares, bem como as matrizes dos veículos

de carga para o modelo da rede viária. O modelo será operado dentro do EMME e utilizará a rede e os custos de viagens identificadas dentro do sub-modelo principal de demanda.

2.15.5. Sub-modelo de rede-viária.

O modelo de alocação do EMME será criado para cada período de modelagem. Os links e interseções incluídos na rede serão obtidos por GPS, conforme descrito na Atividade 7. O detalhamento das informações dos locais pesquisados, tais como tipos de interseções, compartilhamento de pistas e fluxo de tráfego nas interseções, serão gravadas, assim como as restrições de estacionamento e outras práticas que possam afetar a capacidade. Tempos de sinal serão obtidos com as autoridades competentes. Espera-se que uma quantidade significante de dados esteja disponível no modelo existente e tudo será importado do TRANSCAD para EMME. A cobertura da rede para o estudo da área incluirá todas as auto-estradas (rede viárias), principais classes de rotas, todas as vias que servem para rotas de ônibus e outras classes de rotas que atuaram como rotas alternativas. A exata extensão da rede a ser modelada será acordada com o Cliente.

2.15.6. Sub-modelo de transporte público

Propõe-se que o modelo de alocação de transporte público do EMME seja desenvolvido para o mesmo período de tempo que os outros elementos da modelagem. O modelo de transporte público incluirá uma variedade de modos incluindo trem, ônibus, metrô e barca. Para isso será necessário que se defina os seguintes itens:

- Tipos de veículos: isso representa os tipos de veículos utilizados no sistema (ônibus/van, trem e metrô), incluindo a sua capacidade;
- Descrição das redes: contemplando as zonas centróides, conectores de centróides, nós, representação de ligações de rotas de serviço e ligações de integração;
- Arquivos de transporte público: contendo a descrição dos levantamentos realizados e as suas frequências;
- Dados da rede de trem: a informação requerida para desenvolver o modelo EMME de alocação de transporte público será derivado da base GIS e arquivos TRANSCAD existentes. Informações de tabelas horárias serão utilizadas para obter informações de linha de transporte público;
- Dados de rede de ônibus: essa informação será obtida das tabelas horárias;
- Tratamento das tarifas: em vários modelos, tarifas somente lidam com o modelo de escolha de modo. Entretanto, no caso do Rio de Janeiro, existe uma competição entre os modos de ônibus e trem para um número de movimentos de OD. Portanto, as tarifas serão consideradas dentro do modelo de alocação;

- Tratamento de superlotação: a intenção é representar a alocação de superlotação no transporte público, conforme já realizado pela Consultora em uma quantidade de modelos utilizando também pesquisas publicadas e a experiência internacional;
- Tratamento de acesso e tempos de espera: deverá ser revisado para cada uma das zonas. Os conectores do modelo deverão permitir a representação do acesso às estações pelos veículos particulares. As distâncias de caminhada também serão contempladas no modelo de acesso à rede de transportes;
- Tratamento de penalidades de embarque: deverá ser revisado para todos os modos;
- Efeito de congestionamento da rede viária: o modelo de transporte público deverá permitir que se obtenha dados de tempo de viagem da rede viária.

2.15.7. Calibração e validação do ano-base do modelo PDTU

O ano base do modelo pode ser considerado calibrado e validado através da comparação dos resultados do modelo com os valores atuais de tempo de viagem e fluxo de veículos. Serão utilizados os seguintes parâmetros na calibração do modelo:

- Geração de viagens: o modelo deverá gerar um número total de viagens por categoria, similar ao total de viagens por tipo observado nas pesquisas;
- Distribuição de viagens: analisando a distribuição de viagens, a produção e a atração das viagens deverão ter padrão semelhante ao da pesquisa de OD;
- Divisão por modo: compara-se a observação total das viagens para cada operador de transporte público com os movimentos observados e os movimentos de viagens modelados para outros modos.

Para a validação, as saídas do modelo serão checadas com os dados das pesquisas, incluindo as avaliações dos fluxos nos Cordões e nos *Screen Lines*, os fluxos nas ligações principais, os tempos de viagem por modo de transporte e os fluxos embarque e desembarque nas estações principais. A Atividade 20 contempla o desenvolvimento dos Projetos Básicos para um número de estações de integração. Assim, é importante que o modelo represente com precisão os embarques e desembarques nestes terminais. Análises estatísticas (ex: GEH) serão realizadas para confirmar a aceitabilidade do modelo.

Para ajustar a calibração e validação, será necessário revisar os parâmetros do modelo até se obter o padrão de resultados mais próximo possível do observado. Obtendo-se um modelo que reproduza a situação atual, tem-se a garantia sobre a capacidade do modelo de prever cenários futuros.

Produto da Atividade 15 – Relatório 6: Calibração do Modelo na Rede Atual – Semana 48

2.16. Atividade 16 – Planejamento de Transporte e Plano de Ação para Viabilizar a Alternativa Mínima.

Esta seção irá descrever nossa abordagem para identificar e priorizar as potenciais intervenções de transportes que formarão o PDTU. Propõe-se que o processo contenha os 8 passos a seguir. Esses passos assegurarão que os 7 produtos que estão ligados a essa atividade sejam produzidos (detalhes dos produtos estão indicadas abaixo):

- Passo 1: desenvolver o Plano Diretor (PDTU) monitorando o sistema, incluindo a avaliação dos indicadores das séries de transporte. Esses indicadores se basearão nos objetivos desenvolvidos para o PDTU e irão formar a base para a avaliação de performance de intervenções potenciais ou pacotes de medidas (Plano Sistema de Monitoramento e Informação);

- Passo 2: desenvolvimento do cenário de ano futuro de demanda por transportes, considerando a previsão de mudanças nas características socioeconômicas, uso do solo e mudanças comportamentais. Isto será realizado usando o modelo do PDTU atualizado;

- Passo 3: revisão e análise das medidas existentes no PDTU baseado no novo cenário de demanda do ano futuro e identificação de problemas futuros, oportunidade e novas intervenções potenciais. Isso incluirá o desenvolvimento de um modelo de cenário referenciado contra as estratégias alternativas, medidas e intervenções que serão avaliadas;

- Passo 4: teste de intervenções possíveis de modelo de transporte comparado com o caso de referência. Baseado no modelo de resultados, intervenções serão selecionadas para que os planos de intervenções e medidas ineficientes não sejam consideradas (Resultados dos Testes de Intervenções Individuais);

- Passo 5: avaliação e análise das intervenções de transporte usando o quadro de avaliação de critérios múltiplos. Essa avaliação irá incluir tanto a análise de viabilidade econômica e financeira e resultará na priorização das intervenções. (Análise de Viabilidade Econômico-Financeira, 7n – Intervenções Prioritárias);

- Passo 6: desenvolvimento e análise do Plano Diretor de Transportes formado pelos pacotes de planos e medidas (Análise de Opções);

- Passo 7: identificação da nova estratégia do plano diretor de PDTU, incluindo priorização (criação de hierarquia) de intervenções/pacotes de medidas, para maximizar a efetividade da estratégia (Criação de Hierarquia de Opções);

- Passo 8: desenvolvimento de um plano de ação para permitir o PDTU 2013 ser implementado, incluindo requisitos institucionais/organizacionais, a identificação do mecanismo de

financiamento e detalhes de como quaisquer restrições técnicas devam ser superadas. Além disso, qualquer adição específica e requisitos de treinamento associado ao Plano Diretor também serão identificados. (Desenvolvimento do Plano de Ação).

A próxima seção descreve cada um dos 8 passos.

2.16.1. Passo 1 – Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento e de Indicadores do PDTU

A fim de monitorar o desempenho do PDTU 2013, propõe-se desenvolver um sistema de monitoramento baseado em um quadro de indicadores simples. Esses indicadores serão desenvolvidos baseados em metas e objetivos para o plano de transportes. A intenção é que os indicadores representem:

- Demanda de transportes, existentes e futuras, e questões de oferta;
- RMRJ – metas, desafios regionais e objetivos locais;
- Questões práticas, tal como viabilidade técnica, custo e calendário de implantação;
- Ferramentas de avaliação disponíveis;
- Princípios de valor do dinheiro;
- Prioridades do cliente para o PDTU, como, por exemplo, a necessidade de antecipação na liberação dos benefícios.

Indicadores de quantidade podem incluir estatísticas da rede, tais como:

- Km percorridos por carros;
- Horas percorridas de carro;
- Divisão por modo de transporte público;
- Médias de velocidade.

Indicadores geográficos específicos podem também ser utilizados para avaliar questões como melhorias na acessibilidade para partes específicas da região, solução de gargalos em uma rede específica ou questões de engarrafamento.

Outros indicadores podem incluir indicadores qualitativos ao invés de quantitativos, tais como impacto na paisagem ou efeitos sociais, que deverão ser acordados com a CENTRAL no início dos estudos.

Todo o sistema de monitoramento será projetado para prover uma avaliação relativamente simples do desempenho do sistema de transporte em relação às metas e objetivos do PDTU. O sistema de indicadores será usado para medir possíveis intervenções/medidas e avaliar sua contribuição para o Plano Diretor e, assim, contribuir para a identificação de seus componentes.

2.16.2. Passo 2 – Desenvolvimento dos cenários de demanda de transporte para o ano futuro

O desenvolvimento do cenário de demanda de transporte para o ano futuro será feito usando o modelo descrito na Atividade 15, combinado com os cenários de uso do solo preparados pela Atividade 14, em conjunto com as matrizes de viagens desenvolvidas para o ano base na Atividade 12. Detalhes da metodologia de estimativas que serão adotadas estão definidos na Atividade 15, mas o recurso principal é o uso do modelo de demanda (em conjunto com o modelo de usuários de portos e aeroportos) para prever a demanda futura para cada modo, para o período de modelagem de 2013 e 2018. É importante destacar que essa atividade irá resultar na criação do caso básico de previsão de demanda de transporte para cada um dos anos previstos, mas essa demanda pode se modificar caso ocorra alguma modificação na rede de transportes ou nos serviços e impacte no custo generalizado de uma viagem específica.

2.16.3. Passo 3 – Revisão e análise das medidas do PDTU 2005

Depois de produzir o caso básico para as estimativas futuras, a primeira atividade será o desenvolvimento do cenário mínimo para cada ano de projeção, para o qual todas as medidas e estratégias serão avaliadas. Propõe-se que o modelo seja utilizado para verificar a eficiência do PDTU 2005 no que tange as medidas que ainda não foram implementadas. Isto será realizado usando os indicadores desenvolvidos no Passo 1 para avaliar como as medidas do PDTU 2005 alcançariam as metas e objetivos que serão definidos em relação aos cenários do caso de referência.

A partir desta análise, se poderá entender a eficiência das medidas do PDTU e criar um ponto de partida para identificar novas possibilidades de intervenções para serem incluídas ou descartadas no PDTU. Para serem incluídas, novas intervenções deverão considerar o uso do solo, educação, publicidade ou treinamento, assim como, plano de transportes.

2.16.4. Passo 4 – Teste de possíveis intervenções

O próximo estágio no processo é empreender um teste do modelo inicial das possíveis intervenções identificadas no Passo 3. Esse teste será feito usando o modelo de transporte e será baseado em um conjunto de indicadores quantitativos derivados do Passo 1. Os resultados desse teste serão usados para filtrar as intervenções, permitindo que planos ou medidas, que não contribuem efetivamente para os objetivos e metas do PDTU, sejam rejeitados no início do processo. Em todos os casos, isso será importante para comparar as estimativas, incluindo a proposta de intervenção, com o caso de referência na situação definida.

2.16.5. Passo 5 – Avaliação e análise das intervenções

As intervenções que não foram rejeitadas no Passo 4 serão levadas adiante para uma avaliação mais detalhada no Passo 5. Para essa avaliação será utilizada uma planilha incluindo todos os indicadores definidos no Passo 1 e os apresentados a seguir:

- Análise de custo-benefício e Viabilidade financeira;
- Avaliação de maiores benefícios econômicos;
- Avaliação dos impactos ambientais.

O formato do quadro de avaliação proposto será acordado com a CENTRAL. A Consultora sugere que se utilize o modelo do Banco Mundial ou outros indicadores utilizados pelo governo local.

A seguir apresenta-se uma consideração adicional dos três elementos de análise mencionados acima:

a) <u>Análise de custo-benefício</u>

A análise de custo-benefício (ABC) será um componente importante para a avaliação e cálculo do valor a ser gasto nas intervenções. Isso será calculado usando as saídas do modelo com o benefício primário tipicamente representado pelas economias de tempo em viagens. Outros benefícios monetários também podem ser estimados a partir de saídas do modelo, como, por exemplo, estimativas de benefícios de segurança aplicando taxas de acidentes aos volumes de tráfego por tipo de rede viária (que pode ser identificado pelo modelo EMME).

O componente de custo do ABC será baseado em uma combinação dos cálculos existentes atualizados pela nossa equipe técnica. Os custos estimados para cada plano de transporte serão apropriados para o estágio de desenvolvimento.

Serão considerados os seguintes itens nessa análise: custos de projeto, custos de capital, custos de receita, custos operacionais e fluxo de caixa.

Juntando, capital, operação e receitas, chega-se ao custo total do plano, o que permitirá uma análise de necessidade de financiamento ou a necessidade potencial para um subsídio. Não menos importante será a distribuição do custo sobre o tempo de vida do plano. As informações de custo serão alimentadas nas considerações de financiamento e subsídio e formarão uma importante parte da avaliação de viabilidade financeira.

b) <u>Maiores Benefícios Econômicos</u>

Caso seja apropriado, maiores benefícios econômicos (WEB´s) serão calculados para certos tipos de intervenções em termos de trabalho e atividade econômica que são adicionadas a simples economia de tempo. Estimativas de tais benefícios

serão feitas através do entendimento dos efeitos das intervenções em benefícios para o comércio, investimentos externos e impactos sobre a economia do Rio de Janeiro. Outras considerações tal como aglomeração, competição e questões sobre mercado de trabalho serão consideradas aonde forem apropriadas.

c) <u>Impacto Ambiental</u>

A maioria dos impactos ambientais será avaliada de forma genérica, mas uma avaliação mais detalhada será realizada para examinar questões de qualidade do ar, gases do efeito estufa e ruídos com base no resultado do modelo. Técnicas de GIS podem ser utilizadas para relacionar a população aos volumes de tráfego nas vais, uma vez que as emissões de dióxido de carbono serão calculadas com um modelo agregado de volume de tráfego.

2.16.6. Passo 6 – Desenvolvimento e análise das opções

Uma vez que as intervenções tenham sido priorizadas conforme a avaliação realizada no Passo 5, a próxima etapa do processo é desenvolver opções baseadas em pacotes de intervenções que possam fazer parte do PDTU 2013. Propõe-se que o desenvolvimento de uma opção seja um processo interativo, sendo resultado da interação com a modelagem e avaliação. O processo resulta na identificação dos pacotes de intervenções que serão otimizados, considerando:

- Medidas complementares e conflitantes;
- Implicações de custo;
- Cronograma requerido para o desenvolvimento e implantação;
- Requisitos de faseamento.

O resultado deste Passo será uma série de opções (pacotes de intervenção) que foram avaliadas e priorizadas baseadas em um quadro de avaliação, desenvolvido no Passo 5.

2.16.7. Passo 7 – Identificação do novo PDTU e Hierarquização de medidas

Os componentes do PDTU 2013 serão identificados com base nos resultados das opções desenvolvidas e análises realizadas no Passo 6. Propõe-se que a escolha de componentes seja amplamente abalizada nas seguintes características das opções:

- Contribuição para se atingir as metas e objetivos;
- Capacidade para resolver problemas e questões que foram identificadas;
- Benefícios de acordo com a metodologia da avaliação acordada;
- Impactos específicos.

Entretanto, será necessário que a CENTRAL aprove, em conjunto com a Consultora, esses componentes do processo.

Além desses principais desafios, existe a necessidade de considerar os desafios políticos e técnicos que poderiam impactar na aceitabilidade e, consequentemente, na conclusão de qualquer intervenção de transportes identificada. Isso poderia incluir a prioridade para aplicação dos recursos, questões de projetos, viabilidade técnica e propriedade de terras e questões de sua utilização. Assim, propõe-se que as novas medidas do PDTU sejam hierarquizadas com base em três fatores: a facilidade de implementação, a capacidade financeira de ser realizado e a sua eficácia.

A hierarquia das medidas será definida com base nas seguintes considerações:

- Efetividade com relações aos objetivos;
- Problemas/questões que eles abordam;
- Escala da demanda por transportes afetados pela opção;
- Localização dos impactos causados pelas escolhas;
- Viabilidade técnica;
- Custo;
- Facilidade de conclusão da medida a ser adotada, incluindo a duração dos processos legais;
- Percepção de aceitação pública;
- Viabilidade de financiamento;
- Questões de sustentabilidade;
- Impactos sociais.

2.16.8. Passo 8 – Desenvolvimento do PDTU 2013: Plano de Ação

O passo final nessa atividade é a utilização do PDTU 2013 e a apresentação de um plano de ação efetiva para um período de 5 anos, de 2013 a 2018, juntamente com uma estratégia de longo prazo. Parte dessa atividade envolverá a priorização (hierarquia) das medidas desenvolvidas no Passo 7. O desenvolvimento do plano de ação/investimento para esse período e para o longo prazo será baseado nas decisões e análises obtidas nos Passos 1 a 7. O desenvolvimento do Plano de Ação levará em conta as seguintes questões:

- Requisitos institucionais e organizacionais;
- Fontes e Mecanismos de financiamento;
- Requisitos de formação e treinamento;
- Restrições técnicas e como elas devem ser superadas.

Talvez o item mais crítico esteja relacionado ao financiamento, onde serão analisados:

- Disponibilidade e Fontes de financiamento;
- Necessidade de subsídios contínuos;
- Orçamento das receitas futuras.

A disponibilidade de financiamento é um item relevante e a Consultora irá identificar quais os mecanismos possíveis de serem utilizados com base na experiência brasileira e internacional. Questões de financiamento, tal como potencial de receitas futuras ou necessidade continua de subsídios, influenciam na capacidade do plano de atrair e competir contra outros planos.

Este Plano de Ação também irá incluir considerações de riscos. Embora o plano seja baseado em pressupostos reais sobre tempo e capacidade financeira de serem realizados, será feita uma relação dos riscos associados. Também iremos considerar como esses riscos podem ser mitigados.

Uma importante questão a ser considerada é a necessidade de consultas públicas e à Stakeholders ao longo do desenvolvimento do PDTU 2013. É desejo da Consultora que esse assunto seja tratado logo no início do estudo. Experiências anteriores mostraram que uma consultoria apropriada, dentro do desenvolvimento do processo, pode ser importante para gerenciar as expectativas da população e dos *Steakholders*. Isso também traz benefícios como o aumento do apoio e confiança no resultado do Plano Diretor.

Produto da Atividade 16 – Relatório 7: Planejamento de Transporte e Plano de Ação – Semana 52

2.17. Atividade 17 – Fornecimento de Equipamentos, Softwares e Ar-condicionado.

Todos os equipamentos e softwares listados na SDP serão fornecidos e no caso de produtos que tenham sido descontinuados, os mesmos serão substituídos por versões mais modernas.

Produto da Atividade 17 – Relatório 8: Fornecimento e Instalação de Equipamentos, Software e Ar-Condicionado – Semana 7

2.18. Atividade 18 – Avaliação do PDTU (Painel de Consultores Especiais)

Para auxiliar na elaboração das tarefas descritas nesse relatório inicial, a Consultora irá realizar um painel com especialistas, baseados no Rio de Janeiro, com notável e reconhecida experiência profissional na área de transportes, tanto no âmbito nacional quanto internacional, e de elevado nível acadêmico (Doutorado em Transportes).

As atividades a serem desenvolvidas pelos Consultores Especiais objetivam:

- Produzir uma bibliografia relacionada aos estudos desenvolvidos;

- Revisar todos os relatórios (produtos) entregues para garantir que satisfaçam os requisitos da SDP;
- Participar de workshops com todos os níveis do governo e ajudar a consolidar as propostas de corredores de trânsito, alternativas de integração intermodal, políticas de tarifas, etc., para ser incluído nas análises;
- Auxiliar na avaliação das propostas atuais do PDTU e o desenvolvimento das novas propostas;
- Aconselhar a equipe de consultores em todas as questões relacionadas com o desenvolvimento dos estudos;
- Ajudar a promover o Plano Diretor e as suas recomendações, no âmbito dos respectivos círculos profissionais e acadêmicos, bem como ao público em geral.

O painel de consultores é formado pelos senhores, Fernando Mac Dowell, César Cunha Campos e Hostílio Ratton, cujos currículos foram apresentados juntamente com nossa proposta técnica.

Produto da Atividade 18 – Relatório 9: Avaliação do PDTU – Semana 52

2.19. Atividade 19 – Treinamento

2.19.1. Introdução

A Consultora reconhece a importância e o valor do treinamento e do desenvolvimento profissional, tanto para a equipe própria e para associados quanto para os nossos clientes. Isso vai ao encontro dos interesses da CENTRAL em dar ênfase ao desenvolvimento das capacidades do seu corpo técnico.

2.19.2. Estrutura de Treinamento

A Consultora irá desenvolver um programa de treinamento para os técnicos da CENTRAL com o objetivo de auxiliar a compreensão e a futura aplicação do modelo de atualização do PDTU. O programa será desenvolvido de modo a deixar um legado de conhecimento além da duração dos estudos.

Espera-se que essa capacitação possa ser desenvolvida em duas partes. A primeira focada no entendimento da estrutura, das técnicas de modelagem e dos requisitos básicos para operação do modelo atualizado do PDTU. Este módulo deverá ser realizado através de uma sequência de módulos básico-fundamentais.

A segunda parte contará com um treinamento detalhado da operação do novo modelo, incluindo o conhecimento específico dos recursos e a forma como foram elaborados e desenvolvidos. Este módulo do treinamento será realizado através de um intensivo programa de treinamento avançado.

A Consultora reconhece a possibilidade de que a barreira da língua cause algum inconveniente. Na tentativa de minimizar a possibilidade de perda de conteúdo nos treinamentos, pretende-se que as aulas sejam ministradas em português com o acompanhamento de um instrutor e de um tradutor para que as questões técnicas possam ser resolvidas dentro da sala de aula.

Em ambos módulos (básico e avançado) serão utilizadas diversas técnicas de treinamento, como por exemplo, seminários, aulas expositivas, demonstrações práticas, discussões em grupo e workshops. Alguns sub-módulos do módulo avançado envolvem a realização de atividades práticas como alteração e execução do modelo e análise dos resultados. Outros exercícios práticos talvez possam ser desenvolvidos para atender aos interesses específicos da CENTRAL através de simulações de futuras aplicações do banco de dados da RMRJ.

Embora algumas das seções do módulo básico sejam ministradas para grupos maiores, com até 20 pessoas, as demais seções devem ser ministradas para grupos menores, com o objetivo de maximizar o contato pessoal entre o instrutor e o grupo a ser treinado, possibilitando maior participação e aprendizado para todos. Mesmo sabendo que alguns participantes desejam participar apenas de alguns sub-módulos de interesse específico, a Consultora sugere que cada participante frequente todo o módulo para que a experiência e aprendizado sejam maximizados.

Toda a documentação e material de apresentação serão fornecidos tanto impresso quanto em CD-ROM, em arquivos compatíveis com o pacote Microsoft Office.

2.19.3. Módulo Básico

Espera-se que o módulo básico possa ser concluído em um período de 8 (oito) semanas, com uma aula por semana. O tempo de duração desse curso não é rígido e pode ser adequado de acordo com a necessidade e disponibilidade da equipe técnica da CENTRAL. Porém, a Consultora recomenda que essas aulas sejam ministradas em semanas consecutivas para garantir a continuidade de aprendizado durante esse período.

A princípio, acredita-se que o conteúdo do módulo básico seja o seguinte:

1. Introdução a Planejamento de Transporte;
2. Metodologia de coleta de dados, validação de dados de pesquisa e análise dos dados de transporte;
3. Banco de dados e programação GIS;
4. Introdução à modelagem de transporte – sistema viário, transporte público, estratégias, micro-simulação, integração.
5. Sistema viário – dados, desenvolvimento de uma rede, elaboração da matriz, validação;
6. Transporte Público – dados, desenvolvimento de uma rede, elaboração da matriz, validação;

7. Modelagem e estimativas de demanda – atração, geração, distribuição de viagens e escolha do modo;
8. Utilização dos modelos – avaliação das políticas de transporte, medidas e ações.

A Consultora está aberta para discutir e avaliar sugestões que possam melhorar o conteúdo, a estrutura e a metodologia do treinamento.

2.19.4. Modulo Avançado

Em complemento ao módulo básico a Consultora irá realizar um módulo avançado concentrando as atenções nas características do modelo utilizado para atualizar o PDTU. Com a consolidação dos conceitos abordados no módulo básico, o módulo avançado permitirá que os técnicos possam desenvolver um entendimento da construção dos novos modelos e da operação dos mesmos, através de demonstrações e exercícios práticos.

Pretende-se abordar os seguintes tópicos no módulo avançado:

1. Introdução à utilização do EMME;
2. Fontes de dados utilizadas no desenvolvimento do modelo, incluindo os aspectos do planejamento e realização das pesquisas, bem como a validação dos dados;
3. Atualização da rede viária e o desenvolvimento da rede de transporte público, incluindo dados das linhas de transporte e seus parâmetros;
4. Elaboração das matrizes de viagem (rede viária e transporte público);
5. Validação dos modelos da rede viária e de transporte público;
6. Estimativas para os anos futuros – rede, uso do solo, demanda por transporte;
7. Operação do modelo utilizado na atualização do PDTU e manutenções futuras;
8. Avaliação das medidas e ações.

Assim como no módulo básico, a Consultora está aberta para discutir e avaliar sugestões que possam melhorar o conteúdo, a estrutura e a metodologia do treinamento.

Sugere-se que esse módulo seja ministrado mais para a parte final do estudo, quando o modelo de atualização do PDTU já estará completo. Isso irá proporcionar uma melhor compreensão e uma visão geral de todos os aspectos do desenvolvimento do modelo.

Mais uma vez sugere-se que o treinamento seja realizado em um período concentrado para que os participantes tenham o maior aprendizado possível, aproveitando ao máximo os conhecimentos adquiridos no módulo anterior. O

ideal é que esse treinamento fosse realizado em um prazo de quatro a oito semanas, com uma ou duas aulas por semana.

2.19.5. Manual de Instruções do Modelo

Um importante resultado do programa de treinamento proposto é que ao fim do módulo avançado seja possível a elaboração de um "Manual de Instruções do Modelo" com os insumos advindos das aulas e dos assuntos que mais interessam à CENTRAL.

2.19.6. Certificação dos participantes

Os participantes serão obrigados a frequentar um mínimo de 102 horas (85%) do total de 120 horas de treinamento, a fim de serem considerados aptos no uso e na aplicação do modelo PDTU. Isso inclui um número de elementos essenciais que devem ser atendidos, especificamente no tocante à introdução do software EMME e procedimentos de coleta de dados. Cada participante receberá um certificado de formação após a conclusão das horas necessárias de treinamento e aplicação de um teste de conhecimento pelos instrutores.

2.19.7. Documentação

Propõe-se que sejam produzidos dois documentos básicos para esta atividade: o Manual de Instruções do Modelo descrito acima e o Relatório 10: "Treinamento", que resumirá as atividades desenvolvidas, com detalhes dos participantes e dos certificados concedidos.

Produto da Atividade 19 – Relatório 10: Treinamento de Pessoal - A ser agendado com a CENTRAL

2.20. Atividade 20 – Elaboração dos Projetos Básicos das Estações de Integração.

O presente item tem por objetivo caracterizar fisicamente os nove terminais de integração citados na tabela 6.11 do Edital, assim como o acesso direto aos mesmos, tanto pelos veículos como pelos usuários, visando à operacionalidade entre os modais.

Os projetos básicos dos terminais serão elaborados a partir dos estudos de transportes e modelagem, elaborados em fase anterior, que fornecerão o dimensionamento dos terminais, estações e acessos, cabendo aos projetos básicos definir o arranjo de tais equipamentos urbanos, respeitando normas e legislações atuais, quantificar serviços, materiais e custos, assim como estipular prazos e métodos de execução das obras, criando dessa forma condições de licitação.

Salienta-se que os referidos projetos básicos serão realizados sobre base cartográfica existente.

Por se tratar de terminais existentes a serem reformulados, deve-se realizar um cadastro das edificações existentes, a fim de avaliar possíveis aproveitamentos.

Este serviço requer o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Estabelecimento de Premissas de Projeto para os Projetos Básicos;

  Esta atividade consiste em estabelecer as premissas de projeto para os projetos básicos dos terminais de integração modal propostos, considerando aspectos de gerenciamento futuro dos recursos quanto à sustentabilidade, segurança pública e segurança de trânsito, expansão futura e facilidades na operação e manutenção dos terminais. Além disso, as premissas devem considerar que os terminais de integração modal representarão um forte instrumento indutor de desenvolvimento urbano regional.

- Desenvolvimento de Estudos Geológicos e Geotécnicos (Caso necessário);

  Os estudos geológicos e geotécnicos servem para embasar os projetos básicos das fundações das edificações e de pavimentação do terminal e acessos diretos, uma vez que permitem a classificação da subsuperfície e a definição da capacidade de suporte dos solos. Estes estudos deverão ser conduzidos com base nos dados de sondagens e ensaios existentes no local ou imediações. Caso necessário, poderão ser realizadas algumas sondagens e ensaios complementares, para suprir alguma deficiência na base de dados existentes.

- Desenvolvimento dos Projetos Básicos de Engenharia e Arquitetura;

  Os projetos básicos previstos para cada etapa de implantação são objeto das subatividades descritas a seguir:

  - Elaboração da Concepção dos Projetos Básicos e Síntese das Informações – Esta subatividade consiste em formular a concepção dos terminais, tanto em termos de layout operacional como arquitetonicamente, com base nas premissas de projeto descritas em subitem anterior, e agregar o conjunto de dados e informações relevantes para os projetos básicos de engenharia de forma sucinta e objetiva. Essa atividade deverá ter a participação ativa do Contratante, pois será a partir desse anteprojeto e das informações consolidadas, que serão detalhados os projetos básicos.

  - Elaboração de Projeto Geométrico – O projeto geométrico será elaborado a partir de cartografia existente. O projeto geométrico básico, envolvendo infraestrutura viária interna dos terminais de integração e acessos diretos, deverá atender às características técnicas de velocidade diretriz, distâncias mínimas de visibilidade, raios mínimos de curva horizontal, taxas mínimas de superelevação, rampas máximas ascendentes e descendentes, valor mínimo de "k" para curvas verticais côncavas e convexas, larguras das faixas, passeios, refúgios e gabaritos mínimos verticais e horizontais. Nas

plantas, em escala conveniente sobre base existente, serão identificadas áreas a serem desapropriadas, quando for o caso, e a locação preliminar de passarelas e acessos diretos. Os elementos notáveis da geometria serão indicados, tais como largura das pistas, calçadas, canteiros e faixas dos ônibus. Os dispositivos e barreiras de segurança também serão indicados, assim como a locação das plataformas dos terminais.

- Elaboração de Projeto de Desapropriações – A partir do projeto geométrico serão identificados os imóveis passíveis de desapropriação, com sua indicação em planta, em escala conveniente, sobre base existente. Os dados cadastrais desses imóveis, como: área, titularidade, benfeitorias, etc., deverão ser obtidos, caso sejam disponibilizados pela Prefeitura, para que se permita uma pré-avaliação das desapropriações. O montante de gastos com desapropriação também deverá ser estimado a partir de valores de mercado, pesquisados junto às imobiliárias da região.

- Elaboração de Projeto de Adequação das Redes de Serviços Públicos – Serão identificados os dispositivos e equipamentos superficiais e subterrâneos das redes de utilidades públicas interferentes com os terminais através de consultas as Concessionárias. As soluções de remoção ou remanejamento serão apenas indicadas, sendo detalhadas ou pelas Concessionárias ou na fase de projeto executivo, e deverão ser objeto de avaliação de custos.

- Elaboração de Projeto de Arquitetura das Edificações – O projeto básico de arquitetura das edificações dos terminais compreenderá a elaboração de padrões de soluções para os pontos de parada, mobiliário urbano, edifícios administrativos e de controle operacional. O projeto indicará a localização das edificações, com destaque para orientação, denominação dos logradouros, áreas de implantação e cotas, circulação do tráfego existente e proposto, áreas de estacionamento, áreas arborizadas e áreas ocupadas, e apresentado, preferencialmente, em escala 1:1000. O dimensionamento e a caracterização dos pavimentos e de todos os ambientes de cada edificação deverá ser apresentado, preferencialmente, em escala 1:500, com o registro de cotas e níveis, através de elevações e cortes esquemáticos, indicando, quando houver, as dependências e áreas de serviço e de operação (dependências para a administração e operadores, sanitários, refeitórios, copa, bilheterias, guichê de informações e reclamações, posto policial, recebedoria, entrada e saída de veículos, área de estacionamento de ônibus – "mangueira", acesso e circulação de passageiros, elevadores, rampas, escadas rolantes, plataformas de embarque e desembarque e áreas de exploração comercial ou de serviços com indicação de seus limites, acessos, circulação e usos). A concepção e o tratamento da volumetria das edificações serão representados em desenhos das fachadas, preferencialmente, em

escala 1:500 e do produto final constará a quantificação de todos as obras previstas.

Por fim, deve ser observado que serão levados em conta no Projeto de Arquitetura das Edificações todos os aspectos da legislação brasileira e das cidades da RMRJ envolvidas, em especial aqueles da NBR 9050, quanto ao provimento de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Ademais, os pontos de parada, estações de transferência e terminais serão projetados para permitir acesso e guarda de bicicletas (Bicicletário) e eventual integração com o sistema cicloviário das cidades envolvidas.

A elaboração do projeto de arquitetura dos terminais deverá ser precedida de uma proposta específica de identidade visual considerando sua inserção no sistema de transporte da RMRJ. Serão fixados os elementos fundamentais da identidade pretendida, tendo como referência a imagem de um serviço de transporte eficiente e o favorecimento das integrações intra e intermodal. Salienta-se ainda, que a percepção visual talvez seja o mais familiar dos atributos de uma área ou de um empreendimento, e assim sendo, deverá ser dado valor relevante a chamada paisagem urbana como um dos elementos do patrimônio cultural das cidades envolvidas.

- Elaboração de Projetos Estruturais e de Fundação das Edificações – Assim como nos projetos de arquitetura, os projetos estruturais e de fundação definirão padrões onde serão pré-dimensionadas as peças estruturais com base nos estudos dos esforços solicitantes, contendo: (i) desenhos de implantação, (ii) desenhos de locação e conjunto, (iii) desenhos de forma, (iv) desenhos de detalhes, (v) memoriais descritivos, (vi) planilhas de quantidade e (vi) especificações de serviços e materiais.

- Elaboração de Projeto de Pavimentação – Poderão ser projetados pavimentos novos, flexíveis e rígidos e, eventualmente, reforço do pavimento existente, tanto nos terminais como nos acessos diretos. Para o caso do pavimento rígido, o dimensionamento será realizado pelo procedimento adotado pelas Prefeituras das Cidades da RMRJ envolvidas, para o qual são indispensáveis os resultados dos ensaios geotécnicos existentes de caracterização do subleito e os dados de tráfego (volume e composição do tráfego previsto). Ainda poderão ser utilizados pavimentos rígidos dimensionados a partir do método de dimensionamento de pavimentos de concreto para corredores de tráfego urbano e baias de estacionamento de ônibus (BT-105) da Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP. Na eventualidade de reforço nas áreas em que o pavimento flexível existente não atenda às novas solicitações do tráfego, seu dimensionamento, além de considerar as características e espessuras das camadas do pavimento existente e o volume de tráfego previsto, deverá ser precedido de avaliações funcionais (avaliação objetiva do pavimento de acordo com o procedimento PRO-08/78 do DNER). A

análise da avaliação funcional possibilitará a determinação dos segmentos de comportamento homogêneo, fornecendo subsídios para o pré-dimensionamento do reforço do pavimento existente, utilizando-se o procedimento para projeto de reforço adotado pelas Prefeituras das Cidades envolvidas, ou aquele que elas indicarem. Os pavimentos novos do tipo flexível também serão pré-dimensionados pelo procedimento adotado pelas Prefeituras das Cidades da RMRJ envolvidas. Como produtos finais, serão encaminhados ao cliente, plantas de distribuição dos pavimentos (escala de referência preferencial, 1:2000), plantas das seções transversais típicas de pavimentação (escala variável). Também serão encaminhados os memoriais descritivos, especificações de serviço e os quantitativos correspondentes.

- Elaboração de Projeto de Reurbanização – O projeto de reurbanização deverá englobar o tratamento de todas as áreas envolvidas na implantação dos terminais de integração modal, o que inclui as áreas de acesso direto aos terminais. Serão consideradas nesse projeto as facilidades de entrada nos terminais, inclusive para pessoas portadoras de deficiência, através de dispositivos adequados e regulamentados. Poderão ser propostos locais de implantação de equipamentos de utilidade pública e serviços como caixas de correio, bancas de jornal, cabinas telefônicas e os elementos de mobiliário urbano (lixeiras, bancos e murais).

  Estes dispositivos poderão ser implantados nas áreas públicas internas dos terminais. Além da preocupação com padronização e aspectos estéticos da arquitetura das edificações, a concepção urbanística conduz às diretrizes de paisagismo no sentido de harmonizar os revestimentos vegetais aplicados como elementos de proteção acústica e térmica. Assim sendo, no projeto de reurbanização também serão indicados os elementos vegetais a serem cultivados que confiram adequação das novas edificações ao meio ambiente. Todas as áreas que sofrerem intervenção receberão tratamento paisagístico. Os produtos do projeto de reurbanização são: concepção, locações, especificações e quantificação preliminar dos dispositivos de urbanização, das espécies vegetais e dos custos associados.

- Elaboração de Projeto de Drenagem – O projeto de drenagem superficial será desenvolvido com base nos critérios e parâmetros adotados pelas Prefeituras das Cidades da RMRJ envolvidas, procurando-se harmonizar com o existente. O sistema existente será verificado e caso insuficiente, será proposta uma adequação. Em plantas de levantamento aerofotogramétrico disponíveis, preferencialmente em escala 1:2.000, serão delimitadas as micro-bacias contribuintes para cada ponto em estudo, permitindo a determinação das vazões de contribuição. Estas vazões serão comparadas às capacidades de cada trecho das vias, obtidas em função de suas características geométricas e dos critérios de

alagamento adotados e, quando as vazões afluentes tenderem à capacidade das vias, serão previstos pontos de captação através de bocas-de-lobo ou leão. Os pontos de captação serão interligados por meio de ramais e poços de visita às galerias. A destinação final das águas será definida pelas Prefeituras das Cidades da RMRJ envolvidas. A apresentação final do projeto será sobre as plantas do projeto geométrico rebaixadas, indicando os dispositivos de captação, ramais de ligação, poços de visita, redes de galerias de águas pluviais, devidamente caracterizadas com informações que permitam o pré-dimensionamento hidráulico dos dispositivos e sua quantificação. Além dos desenhos, serão apresentados relatórios de estudos hidrológicos e hidráulicos, memórias da verificação do escoamento nas vias e pré-dimensionamento das redes de drenagem, bem como os quantitativos e os orçamentos correspondentes.

- Elaboração de Estudo Luminotécnico e Projeto de Iluminação – O projeto básico de iluminação será desenvolvido a partir do cálculo luminotécnico das áreas cobertas e descobertas. Este procedimento indicará a necessidade de iluminação e a localização das luminárias, das lâmpadas a serem adotadas e dos equipamentos auxiliares correspondentes, de acordo com os padrões e especificações das Prefeituras das Cidades da RMRJ envolvidas. O projeto será apresentado em planta sobre a base do projeto arquitetônico e geométrico com indicação da infraestrutura dos caminhamentos das tubulações enterradas e aparentes, bem como a locação de postes e luminárias. Compondo o produto final, também serão apresentados o relatório do cálculo luminotécnico, a quantificação de luminárias, lâmpadas e equipamentos e o orçamento correspondente.

- Elaboração de Projeto de Instalações Elétricas/Sistemas Eletrônicos e Hidráulicas das Edificações – O projeto básico de instalações elétricas envolve o suprimento de energia elétrica em média tensão, 13,8 kV e distribuição da energia de utilização em baixa tensão. Quanto à distribuição de energia de utilização, o projeto deverá prever energia independente através de alimentação por grupo diesel de emergência, para suprimento em caso de falta de energia da concessionária. A distribuição de energia compreenderá a alimentação das seguintes cargas: (I) distribuição de iluminação e tomadas (normal, emergência e balizamento), (II) alimentações de: escadas rolantes e elevadores, ar condicionado, exaustão e ventilação, bombas de recalque e bombas para combate ao incêndio e ainda sistemas eletrônicos, incluindo também sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e aterramento.

  Os sistemas eletrônicos serão compostos de: (I) sistemas de controle de arrecadação e de passageiros (bloqueios eletrônicos), (II) sistema de automação predial, (III) sistema de detecção e alarme de incêndio, (IV) sistemas de segurança patrimonial (CFTV, controle de

acessos e segurança perimetral), (V) sistemas de telecomunicações (telefonia, rede de dados, imagens e voz), (VI) rede estruturada.

O projeto básico de instalações hidráulicas, por sua vez, compreende água, gás, esgoto e águas servidas. No que se refere à água será abordada a locação e o pré-dimensionamento de reservatórios e de sistemas de recalque (se necessário), a implantação de rede de distribuição interna e externa, pontos e características gerais de torneiras, chuveiros, válvulas, registros e aparelhos sanitários e as instalações de combate a incêndio. Para esgoto e águas servidas, o projeto indicará a locação e o pré-dimensionamento das redes de captação, com seus dispositivos (caixas de passagem e de inspeção, ventilação) e os eventuais sistemas de tratamento de esgotos, de acordo com legislação em vigor, bem como a destinação final no caso da inexistência de rede pública. O produto final do projeto de instalações hidráulicas será composto por cálculos, desenhos (plantas e isométricos), quantitativos, orçamento e especificações de materiais e equipamentos.

- Elaboração de Projeto de Sinalização Vertical e Horizontal e Semafórica e de Comunicação Visual – A sinalização viária objetiva comunicar a regulamentação, indicação e orientação do tráfego aos veículos e pedestres através da otimização da utilização do sistema viário interno, visando melhorar a fluidez do tráfego e a segurança de veículos e pedestres.

  Será elaborado inicialmente um cadastro e uma análise da situação atual da sinalização que fomentará o projeto de sinalização e a integração entre sinalização proposta e existente. O projeto envolverá elementos de sinalização horizontal (pintura de faixas e demais marcações sobre o pavimento), sinalização vertical (placas de regulamentação, advertência e indicação) e semafórica dos terminais e acessos diretos, lançados sobre plantas, em escala preferencial de 1:2.000, do projeto geométrico rebaixado. As quantidades de dispositivos, equipamentos e serviços associados à sinalização serão estimadas a partir das especificações da CET-RIO. Os produtos finais do projeto de sinalização serão plantas em escala, preferencialmente, de 1:2.000 e 1:500 e relatórios com quantitativos e orçamentos.

  Com relação à comunicação visual, serão elaborados projetos dos dispositivos que permitam a perfeita identificação do usuário dos equipamentos dos terminais e também serão elaborados em escalas preferenciais de 1:2.000 e 1:500.

- Elaboração de Projeto de Sistemas de Segurança Viária e de Pedestres – Este projeto consistirá em definir as melhorias na infraestrutura viária dos terminais e nas vias de acesso direto aos mesmos, com o objetivo de aumentar ainda mais as condições de segurança dos pedestres e usuários dos ônibus e demais modais,

complementando as medidas de sinalização anteriormente citadas. Poderão ser propostas medidas relacionadas ao avanço dos passeios e calçadas, construção de floreiras e de guias de acessibilidade, novas faixas para travessia dos pedestres e novas faixas de rolamento diferenciadas, áreas destinadas ao embarque/desembarque e carga/descarga. Serão apresentados preferencialmente nas escalas 1:2.000 e 1:500.

- Demais Documentos para a Licitação – Além dos documentos de projeto citados nos itens anteriores (desenhos), deverão ser elaborados memoriais descritivos, especificações técnicas e planilhas de quantidades de serviços e materiais, reunindo dessa forma, toda a documentação necessária para a licitação.

Todos os projetos e documentos serão apresentados em mídia digital e em formato compatível com AUTOCAD.

O produto final dos projetos básicos será composto de:

- Plantas com localização dos equipamentos;
- Plantas com caminhamentos dos cabos e redes;
- Diagramas unifilares;
- Diagramas esquemáticos e blocos dos sistemas;
- Planilha de quantitativos;
- Especificações dos equipamentos;
- Memoriais de cálculo;
- Planilha de orçamento.

2.20.1. Plano de Trabalho

As atividades previstas na execução do projeto básico tiveram seus conteúdos descritos nos itens anteriores. A duração das mesmas, seus eventos importantes e a data de entrega dos relatórios são apresentados no cronograma do PDTU 2013. Através da sequência das atividades do cronograma, pode-se visualizar as interligações entre as atividades.

Vale salientar que, propõe-se o começo do projeto básico no início do mês 7, portanto, um mês antes do previsto no cronograma do Termo de Referência. Isto será possível pela independência das atividades iniciais do projeto básico e os estudos de transporte.

2.20.2. Controle de Qualidade (ISO 9000)

Para a produção dos projetos básicos, a Consultora irá desenvolver um programa de qualidade de acordo com o *Quality Management System* ISO 9000.

Produto da Atividade 20 – Relatório 11 (Parte 1 e Final): projeto Básico dos Terminais – Parte 1 Semana 43 e Final – Semana 52

2.21. Atividade 21 – Apresentação dos Resultados das Pesquisas de Cargas

As análises a respeito da circulação de mercadorias na RMRJ realizadas no PDTU 2005 necessitam de uma revisão que aborde os seguintes aspectos:

- Nova regulamentação das restrições de circulação dos veículos de carga introduzidas recentemente;
- Novos pólos geradores de movimentação de cargas que não existiam na época do outro estudo, como por exemplo: Companhia Siderúrgica do Atlântico, COMPERJ e o Complexo Gás-Químico;
- A construção do Arco Rodoviário Metropolitano;
- A construção da nova via de acesso ao Porto do Rio de Janeiro pela Avenida Brasil;
- A transferência de alguns tipos de carga do Porto do Rio de Janeiro para o Porto de Sepetiba.

Será utilizada uma metodologia de pesquisa similar àquela utilizada para a movimentação de passageiros para mensurar a movimentação dos veículos de carga nos Cordões e nos *Screen Lines*. Nesse caso, também será utilizada uma ferramenta CAPI. As pesquisas terão um erro amostral máximo de 10% na coleta de dados com um intervalo de confiança de 95%.

Uma vez que as pesquisas de campo (pesquisas nos Cordões e contagens dos *Screen Lines*) tenham sido concluídas, as tabulações e as análises serão preparadas para ilustrar:

- O perfil da movimentação de cargas na RMRJ;
- O impacto dos veículos de carga na rede viária;
- O mapeamento da movimentação atual de cargas.

As matrizes de origem e destino de cargas serão atualizadas com o resultado das pesquisas e o fluxo de veículos de carga será verificado na rede viária, para que seja possível analisar a influência destes na capacidade das vias e, por consequência, na movimentação de passageiros na RMRJ.

Produto da Atividade 21 – Relatório 12: Transporte de Cargas – Semana 37

2.22. Atividade 22 – Sumário Executivo e Fechamento dos Relatórios

A Atividade 22 compreende duas atividades: a elaboração de um Relatório Síntese do Estudo e o fechamento dos Relatórios de Andamento. Propõe-se que o Relatório Síntese deva apresentar um resumo das atividades que foram efetivadas durante a elaboração dos estudos e as conclusões das análises realizadas. A ideia é apresentar um relatório conciso onde a utilização de gráficos e ilustrações tornarão a leitura mais dinâmica e fácil, ou seja, será uma visão geral do estudo e não um relatório técnico detalhado. Acredita-se que esse relatório seja direcionado para os tomadores de decisão.

Propõe-se que seja entregue um total de 13 relatórios, sendo que os Relatórios 4 e 11 serão entregues em duas etapas – Relatório Parte 1 e Versão Final. A Consultora entende que houve algum tipo de equívoco na numeração dos Relatórios na SPD ficando subentendido que o Relatório Síntese é o Relatório 13 e não o 12.

A Consultora entende a importância de se entregar todos os relatórios com a devida avaliação dos Consultores Especiais mencionados na Atividade 18. Cada relatório deverá ser entregue em uma versão impressa e outra em meio digital.

ANEXO 2 – RELAÇÃO DOS ARQUIVOS RECEBIDOS

1. PDTU

1.1. Base Viária

1.1.1. Base

a) Área

Arquivos contendo a base GIS do zoneamento (486 zonas) para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).

b) Linha

Arquivos contendo a base GIS do sistema viário da RMRJ, incluindo tráfego geral, trens, metrô e barcas.

c) Ponto

- *Cordon*

  Arquivos contendo a base GIS com a localização dos postos de pesquisa no *Cordon Line*. Contém informações sobre o volume de tráfego no pico da manhã, para as categorias "veículos" e "coletivos".

- *Screen*

  Arquivos contendo a base GIS com a localização dos postos de pesquisa no *Screen Line*. Contém informações sobre o volume de tráfego no pico da manhã, para as categorias "veículos" e "coletivos".

d) Rotas

Arquivos contendo o *route system* (aberto via TRANSCAD) referente às rotas do sistema de transporte público da RMRJ. Contém frequência, tarifa e intervalo por linha de ônibus, barca e trens.

1.2. Carga

1.2.1. Apresentação

Documento de extensão PDF contendo a apresentação de resultados do PDTU Cargas.

1.2.2. Relatório 1

Documentos de extensão PDF contendo as Seções 1 a 6 do Relatório 1 – Levantamento de Dados.

a) <u>Base de dados</u>

- Arquivos de dados

  Arquivos diversos de extensão DBF sobre as cargas no Brasil, Estado do Rio de Janeiro e Municípios da RMRJ. A quase totalidade das informações não contém unidade, período de referência, rótulos ou outras informações relevantes que permitam sua identificação.

- Bases geográficas

  Arquivos contendo a base GIS com as seguintes informações:

  - Localização dos portos e aeroportos no Estado do Rio de Janeiro;
  - Identificação dos bairros na Cidade do Rio de Janeiro;
  - Concessões ferroviárias no Estado do Rio de Janeiro;
  - Traçado do sistema dutoviário no Estado do Rio de Janeiro;
  - Localização dos EADI´s nas seguintes cidades: Rio de Janeiro, Resende, Macaé, Nova Iguaçu e Duque de Caxias;
  - Localização de diversas estações e linhas ferroviárias no Brasil, bem como sua situação;
  - Identificação de problemas em rodovias, ferrovias e portos no Estado do Rio de Janeiro;
  - Localização dos postos de pesquisa e contagem no Município do Rio de Janeiro;
  - Localização de postos de pesagem no Estado do Rio de Janeiro;
  - Localização de 5 postos alfandegários no Estado do Rio de Janeiro;
  - Rotas rodoviárias no Brasil;
  - Terminais portuários do Rio de Janeiro e Sepetiba;
  - Zoneamento sem identificação para todo o Brasil.

1.2.3. Relatório 2

Arquivo de extensão PDF contendo o Relatório 2 – Pesquisa origem e destino de Carga. Contém também um arquivo de extensão XLS com o banco de dados da pesquisa efetuada, cuja codificação se encontra no referido relatório.

1.2.4. Relatório 3

Arquivo de extensão PDF contendo o Relatório 3 – Montagem da matriz origem e destino de carga.

1.2.5. Relatório 4

Arquivo de extensão PDF contendo o Relatório 4 – Avaliação Estratégica dos Portos de Sepetiba, Rio de Janeiro e Angra dos Reis.

1.2.6. Relatório 5

Arquivo de extensão PDF contendo o Relatório 5 – Avaliação Estratégica dos Aeroportos do Rio de Janeiro.

1.2.7. Relatório 6

Arquivos de extensão PDF contendo o Relatório 6 – Plano de Ação Estratégica e Anexos 1 a 6.

1.3. Matrizes de Viagens

Arquivos de extensão DBF com algumas das matrizes de viagens por zona de tráfego, listadas na tabela A.3 a seguir.

Tabela A.3 – Algumas Matrizes de Viagens por Zona de Tráfego

Modo	Período	Motivo
Coletivo total	Dia	Base não residencial
Metrô	Dia	Todos
Transporte alternativo	Dia	Todos
Coletivo total	Dia	Residência – trabalho
Coletivo total	Dia	Residência – outros
Coletivo total	Dia	Todos
Trem	Dia	Todos
Coletivo total	Entre picos	Todos
Coletivo total	Pico da manhã	Todos
Coletivo total	Pico da tarde	Todos
Individual	Dia	Base não residencial
Individual	Dia	Residência – outros
Individual	Dia	Residência – trabalho
Individual	Dia	Todos
Individual	Entre picos	Todos
Individual	Pico da manhã	Todos
Individual	Pico da tarde	Todos
Todos	Dia	Base não residencial
Todos	Dia	Residência – outros
Todos	Dia	Residência – trabalho
Todos	Dia	Todos
Todos	Pico da manhã	Todos
Codificação das zonas externas		

1.4. Modelos e Simulação

1.4.1. Modelos

a) Aplicação

- 2003
  - Distribuição

    Arquivos de extensão MTX com matrizes contendo as impedâncias baseadas em custo generalizado para cada par de zona de tráfego e a distribuição de viagens com base não domiciliar para 2003.

  - Escolha Modal

    Arquivos contendo as matrizes de viagens por par de zona de tráfego separados por modo (individual e coletivo) para o ano 2003. Contém também informações diversas para os pares OD, mas sem legenda para os rótulos.

- Tendencial
  - Distribuição

    Arquivos de extensão MTX com matrizes contendo as impedâncias baseadas em custo generalizado para cada par de zona de tráfego e a distribuição de viagens com base não domiciliar para 2008.

  - Escolha Modal

    Arquivos contendo as matrizes de viagens por par de zona de tráfego separados por modo (individual e coletivo) para o ano 2008. Contém também informações diversas para os pares OD, mas sem legenda para os rótulos.

- Induzido
  - Distribuição

    Arquivos de extensão MTX com matrizes contendo as impedâncias baseadas em custo generalizado para cada par de zona de tráfego e a distribuição de viagens com base não domiciliar para 2013 (alternativa R, cenário induzido).

  - Escolha Modal

    Arquivos contendo as matrizes de viagens por par de zona de tráfego separados por modo (individual e coletivo) para o ano 2013 (cenário induzido). Contém também informações diversas para os pares OD, mas sem legenda para os rótulos.

- 2013 Tendencial
  - Distribuição

Arquivos de extensão MTX com matrizes contendo as impedâncias baseadas em custo generalizado para cada par de zona de tráfego e a distribuição de viagens com base não domiciliar para 2013 (cenário tendencial).

- Escolha Modal

  Arquivos contendo as matrizes de viagens por par de zona de tráfego separados por modo (individual e coletivo) para o ano 2013 (cenário tendencial). Contém também informações diversas para os pares OD, mas sem legenda para os rótulos.

➢ Geração Induzido

Arquivos de extensão XLS contendo os resultados dos modelos de produção e atração por zona de tráfego para o ano base (2003) e cenários induzidos (2008 e 2013). Contém também os cenários de redistribuição de renda familiar para os mesmos horizontes.

➢ Geração Tendencial

Arquivos de extensão XLS contendo os resultados dos modelos de produção e atração por zona de tráfego para o ano base (2003) e cenários tendenciais (2008 e 2013).

b) Banco OD

Arquivos de extensão DBF e DOC contendo os resultados da pesquisa OD domiciliar e sua respectiva codificação.

➢ Matrizes OD 2003

Arquivos de extensão MTX contendo as matrizes de origem e destino para o ano 2003, somente para o pico da manhã e separadas para dois modos: coletivo e individual.

c) Modelos

➢ Distribuição

Arquivos do TRANSCAD contendo a matriz de impedâncias por zona de tráfego (486 x 486) na forma de custo generalizado (impedância.mtx); duas matrizes denominadas como base domicílio-escola (matrizes_base.mtx) e modelo base domicílio-escola (modelo.mtx). Contém também uma tabela com 6 campos (ID1, Purpose, a, b, c, FFTable) e 9 registros (modelo.bin).

➢ Escolha Modal

Arquivos do TRANSCAD:

Impedancias.bin: tabela com 236.000 registros e os seguintes campos ID, Rows, Columns, PED_* (Skim), AUTO_TIME, AUTO_TCOST, AUTO_DIST, BUS_FARE, BUS_IVT, bus_transf, BUS_TTIME, BUS_WAIT, BUS_WALK,

park_total, kbdt1230, kbdt1231, kbdt450, kbdt451, kbde0, kbde1, kbdo0, kbdo1, kbnd, setor_o, setor_d, carona_cos, ST_O, ST_D, MZ_O, MZ_D

modelo_revistobde-posse0.bin: tabela com 3 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobde-posse1.bin: tabela com 3 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobdo-posse0.bin: tabela com 3 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobdt45-posse0.bin: tabela com 4 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobdt45-posse1.bin: tabela com 4 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobdt123-posse0.bin: tabela com 4 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobdt123-posse1.bin: tabela com 4 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

modelo_revistobnd.bin: tabela com 3 registros e os seguintes campos Alternatives, c_time, c_cost, transfers, bus_wait, asc, bus_walk, k

- Geração

  Arquivos diversos contendo projeções para algumas variáveis socioeconômicas e cenários tendencial/induzido para os horizontes 2003, 2008 e 2013. Não há identificação de todos os campos e contém somente algumas zonas de tráfego.

1.4.2. Simulação

Alocação de transporte individual no pico da manhã, sem identificação do ano/cenário. Arquivo equivalente para transporte público não abre (erro).

a) (Atual) Rede Viária

Arquivos do TRANSCAD com a rede viária completa; o campo MODO descreve se é rua, trem, metrô, estações (trem e metrô), barca, etc.

b) (Futura) Rede Viária

Arquivos do TRANSCAD com a rede viária completa; o campo MODO descreve se é rua, trem, metrô, estações (trem e metrô), barca, etc.

c) (Futura) Rotas

Arquivos do TRANSCAD com route system incluindo todos os modos da RMRJ. O arquivo válido é o "Rotas PDTU.rts".

d) ALT_A_2003

- COL

  Arquivos do TRANSCAD:

  Matriz (SKM_A_2003_0.MTX) 486x486 – Skim Matrix (Generalized Cost)

  Arquivos BIN:

  AGG_A_2003_O – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

  FLW_A_2003_O – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

  ONO_A_2003_O – campos: Stop, Route, ON, OFF

  WFL_A_2003_O – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

  Arquivo DBF (ATRIBUTOS_ROTAS_PROP_1301.DBF) com os atributos (capacidade, frequência, tarifa) de 3.000 rotas

- IND

  Arquivos do TRANSCAD: Duas redes (rede_ind_A_2003T.net e Rede_Ind_PM_ALT_A_2003.net)

  Arquivo BIN: LinkFlow_ind_2003_A.bin, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

  Arquivo DBF: (T_ALT_A_2003.DBF) com dados da rede viária. Cerca de 36.000 registros com dados de hierarquização, velocidade, capacidade, número de faixas entre outros.

e) ALT_D_2003

- COL

  Arquivos do TRANSCAD:

  Arquivo DBF (ATRIBUTOS_ALT_D_03_1.DBF) com os atributos (capacidade, frequência, tarifa) de 3.000 rotas

  Arquivos BIN:

  AGG_COL_ALT_D_2003 – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

FLW_COL_ALT_D_2003 – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

ONO_COL_ALT_D_2003 – campos: Stop, Route, ON, OFF

WFL_COL_ALT_D_2003 – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

rep_linha_ALT_D_2003 (dados por linha de ônibus) – campos: Route, Type, Board, Alight, PaxMiles, PaxHours, ACCPax

rep_modo_ALT_D_2003 (dados por modo) – campos: Route, Type, Board, Alight, PaxMiles, PaxHours, ACCPax

- IND

Arquivos do TRANSCAD:

Arquivo DBF: (T_ALT_D_03.DBF) com dados da rede viária. Cerca de 36.000 registros com dados de hierarquização, velocidade, capacidade, número de faixas entre outros.

Arquivo BIN: aloc_ind_03_D.bin, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

f) Macrozoneamento

Arquivos do TRANSCAD com as macrozonas do PDTU (total de 15).

g) Matrizes

- 2003
  - Matriz OD

    Arquivos do TRANSCAD contendo as matrizes de origem e destino para o transporte coletivo e individual (uma matriz 486 x 486 para cada modo).

  - Matriz OD

    Arquivos do TRANSCAD contendo diversas matrizes: Coletivo (só pico da manhã) e Individual (pico da manhã, pico da tarde, pico do almoço, período noturno, entre-pico da manhã, entre-pico da tarde, pré-pico da manhã). As matrizes INDIVIDUAL para cada pico também existem em formato DBF. As matrizes INDIVIDUAL PM (pico da manhã) também existem para os anos de 2008 e 2013. Não foi possível identificar o conteúdo do arquivo "comina ind col.mtx". O conteúdo é semelhante ao "Matriz_OD_COL_PM.mtx", mas possui quantidade de linhas e colunas diferentes. Outro fator que chama a atenção é o fato de todas serem diferentes entre si. Cada uma possui um número diferente de linhas e colunas.

- 2008

Arquivos do TRANSCAD contendo as matrizes de origem e destino para o transporte coletivo e individual (uma matriz 486 x 486 para cada modo).

- 2013I

  Arquivos do TRANSCAD contendo as matrizes de origem e destino para o transporte coletivo e individual (uma matriz 486 x 486 para cada modo).

- 2013T

  Arquivos do TRANSCAD contendo as matrizes de origem e destino para o transporte coletivo e individual (uma matriz 486 x 486 para cada modo).

h) R

- 2003

  - COL

    Arquivos do TRANSCAD:

    Arquivos BIN:

    AGG_Atual_Fare_05 – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

    FLW_ Atual_Fare_05 – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

    ONO_ Atual_Fare_05 – campos: Stop, Route, ON, OFF

    WFL_ Atual_Fare_05 – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

  - IND

    Arquivos do TRANSCAD:

    Arquivo BIN:

    Aloca_IND_2003_LinkFlow, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

    Rede "rede_ind_2003R.net"

- 2008

  - COL

    Arquivos do TRANSCAD:

    Arquivo DBF: (ATRIBUTOS_ATUAL_08_0.DBF) com os atributos (capacidade, frequência, tarifa) de 2.200 rotas

    Arquivos BIN:

    AGG_08_0_Fare_05 – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

FLW_08_0_Fare_05 – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

ONO_08_0_Fare_05 – campos: Stop, Route, ON, OFF

WFL_08_0_Fare_05 – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

- IND

  Arquivos do TRANSCAD:

  Arquivo BIN:

  aloc_ind_08_R.bin, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

  Rede "rede_ind_2003R.net"

➢ 2013_I

- COL

  Arquivos do TRANSCAD:

  Arquivo DBF: (ATRIBUTOS_ATUAL_13_0.DBF) com os atributos (capacidade, frequência, tarifa) de 2.200 rotas

  Arquivos BIN:

  AGG_Atual_2013i – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

  FLW_Atual_2013i – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

  ONO_Atual_2013i – campos: Stop, Route, ON, OFF

  WFL_Atual_2013i – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

- IND

  Arquivos do TRANSCAD:

  Arquivo BIN:

  aloca_IND_R2013I_LinkFlow.bin, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

  Rede "rede_IND_2013.net"

➢ 2013_T

- COL

  Arquivos do TRANSCAD:

Arquivo DBF: (ATRIBUTOS_ATUAL_13_0.DBF) com os atributos (capacidade, frequência, tarifa) de 2.200 rotas

Arquivos BIN:

AGG_Atual_2013T_fare05 – campos: Route, From_MP,To_MP, Flow, ABFlow, BAFlow.

FLW_Atual_2013T_fare05 – campos: Route, From_Stop, To_Stop, Centroid, From_MP, To_MP, Flow, BaselVTT, Cost, VOC

ONO_Atual_2013T_fare05 – campos: Stop, Route, ON, OFF

WFL_Atual_2013T_fare05 – campos: ID1, AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow

- IND

Arquivos do TRANSCAD:

Arquivo BIN:

aloca_IND_R2013T_LinkFlow.bin, com os seguintes campos AB_Flow, BA_Flow, TOT_Flow, AB_Time, BA_Time, MAX_Time, AB_voc, BA_voc, MAX_voc, AB_speed, BA_speed, AB_VDF, BA_VDF, MAX_VDF

Rede "rede_IND_2013.net"

i) Tabelas

Arquivos de extensão DBF com codificações diversas para modos e custos existentes. Não há legenda para as codificações.

j) Zoneamento

Arquivos do TRANSCAD contendo o zoneamento (486 zonas) para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).

1.5. Pesquisa OD

Banco de dados contendo a pesquisa OD domiciliar (extensão MDB) e suas respectivas codificações.

1.6. Rede Viária

1.6.1. Macrozoneamento

Arquivos desatualizados comparados aos já existentes em 1.4.2.7.

1.6.2. Rede Transporte Coletivo

Arquivos desatualizados comparados aos já existentes em 1.4.2.2.

1.6.3. Rede Viária

Arquivos desatualizados comparados aos já existentes em 1.4.2.1.

1.6.4. Zoneamento

Arquivos desatualizados comparados aos já existentes em 1.4.2.11.

1.7. Relatórios Técnicos

Contém os relatórios finais associados ao transporte de passageiros em formato PDF, contendo:

- Relatório 1 – Plano de execução dos trabalhos;
- Relatório 2 – Análise de estudos e planos existentes;
- Relatório 3 – Elaboração de questionários e planejamento da pesquisa;
- Relatório 4 – Recuperação dos planos existentes para a compatibilização com o software;
- Relatório 5 – Andamento da montagem da rede, diagnóstico e pesquisa OD;
- Relatório 7 – Pesquisa na linha de contorno e cordões internos;
- Relatório 8 – Pesquisa de origem e destino;
- Relatório 9 – Concepção das matrizes;
- Relatório 10 – Montagem da rede e diagnóstico (versão final do relatório 6);
- Relatório 11 – Calibração de modelos;
- Relatório 12 – Sistema de informações;
- Relatório 13 – Relatório Síntese.

Contêm também arquivos compactados com as matrizes já existentes em 1.3 e pesquisa domiciliar em 1.5.